



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

# **FACULTAD DE INGENIERÍA**

## **ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“Implementación de un Plan de Requerimiento de Materiales para  
disminuir los costos de inventario de la empresa de calzado EMPRESAS  
CHANG S.R.L, 2018”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO (A)  
INDUSTRIAL**

### **Autores:**

Bach. Santisteban Solórzano, Milton Abraham

Bach. Veramatus Huertas, Katherine Patricia

### **Asesor:**

Dr. Benites Aliaga Alex Antenor

### **Línea de Investigación**

Gestión Empresarial y Productiva

**Trujillo – Perú**

**2018**

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS:**

Por cuidar siempre de mí y de mi familia  
y guiar cada paso que doy en busca de mis  
objetivos.

### **A MI MADRE: Paula Solórzano**

Por su gran ejemplo de superación frente  
a la adversidad, por ser mi fuente de  
inspiración para alcanzar mis metas, por  
su comprensión y amor incondicional

### **A MIS HERMANOS: Liz, Vlademir y Nohely**

Por su apoyo a lo largo de la carrera y en cada  
etapa de mi vida, por su cariño y sabios consejos.

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS:**

Por la fortaleza que me brinda  
para superar obstáculos y seguir  
adelante.

### **A MIS PADRES: Víctor Veramatus e Yrma Huertas y Hno.**

Por el apoyo incondicional, por su amor,  
los valores inculcados, por haberme  
formado como soy en la actualidad; por ser  
mi guía y sostén y sobretodo porque  
constantemente alentaron mis anhelos,  
este logro como muchos de los demás, es  
por y para ustedes.

### **A MIS ABUELOS:**

Por acompañarme en todos estos años,  
alentándome a seguir adelante con el  
cumplimiento de mis metas.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a la Universidad César Vallejo por formarnos íntegramente a lo largo del desarrollo académico de nuestra carrera, a los docentes que con su experiencia contribuyeron al fortalecimiento de nuestras competencias como ingenieros y de manera muy especial a nuestros asesores los ingenieros Segundo Gerardo Ulloa Bocanegra, Benites Aliaga Alex y Medina Rodríguez Jorge. Por otro lado, también demostramos particular deferencia con la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L. quién nos brindó la oportunidad de implementar nuestra investigación y dentro de ella especialmente al Gerente de la empresa Josué Paolo Thierry Chang Robles.

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado, presentamos ante su persona nuestra investigación titulada “Implementación de un Plan de Requerimiento de Materiales para disminuir los costos de inventario de la empresa de calzado EMPRESAS CHANG S.R.L, 2018”, la cual consta de 7 capítulos:

Capítulo I: Introducción, donde se muestran las bases teóricas que ayudaran a realizar la investigación con fundamento y confiabilidad de resultados, así como la justificación del estudio presentado, el problema base de donde parte nuestra investigación, la hipótesis que se busca probar, y los objetivos a desarrollar.

Capítulo II: Método, hace referencia al método, diseño, variables, población y muestra, así como las técnicas e instrumentos utilizados y el tratamiento de los datos.

Capítulo III: Presenta los resultados de los objetivos planteados en el Capítulo I, para lo cual se realizó un diagnóstico inicial de los costos de inventarios de la empresa, luego se toma como data la demanda histórica para realizar un Gráfico de Pareto con base en los ingresos totales por modelo de calzado, luego se elabora el BOM de materiales para cada modelo de calzado en estudio, se realiza pronósticos teniendo en cuenta temporadas anteriores, usando data histórica de la empresa, teniendo los pronósticos se realiza el Plan Maestro de Producción donde se define las cantidades de producción para los próximos meses, luego se implementa un MRP y por último se comparan costos de inventarios antes y después de la implementación de la investigación

Capítulo IV al V: Presenta secuencialmente las discusiones y conclusiones de cada objetivo planteado, donde se llega a concluir que la implementación de un MRP disminuye los costos de inventarios.

Capítulo VI: Las recomendaciones pertinentes acorde al estudio; y

Capítulo VII: Presenta el resumen de las fuentes bibliográficas usadas en base a la norma ISO 690.

Esta investigación ha sido elaborada en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial. Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Los Autores

## **PÁGINA DEL JURADO**

---

**Mg. ELMER TELLO DE LA CRUZ**

PRESIDENTE

---

**Mg. SEGUNDO ULLOA BOCANEGRA**

SECRETARIO

---

**Dr. ALEX ANTENOR BENITES ALIAGA**

VOCAL

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo Milton Abraham Santisteban Solórzano con DNI N° 71643129, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 2018

**Santisteban Solórzano Milton Abraham**



## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo Katherine Patricia Veramatus Huertas con DNI N° 72697012, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 2018

**Veramatus Huertas Katherine Patricia**

## INDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iv
PRESENTACIÓN.....	v
PÁGINA DEL JURADO .....	vii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	viii
INDICE .....	x
RESUMEN .....	19
ABSTRACT .....	20
I. INTRODUCCION.....	21
1.1 Realidad Problemática.....	22
1.2 Trabajos Previos.....	24
1.3 Teorías Relacionadas al Tema .....	28
1.4 Justificación .....	38
1.5 Problema .....	38
1.6 Hipótesis.....	38
1.7 Objetivos .....	38
II. MARCO METODOLÓGICO.....	40
2.1 Tipo de estudio .....	41
2.2 Diseño de investigación.....	41
2.3 Variables y Operacionalización.....	42
2.4 Población y muestra .....	43
2.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	43
2.6 Método de Análisis de Datos .....	44
2.7 Aspectos Éticos .....	45
III. RESULTADOS .....	46
3.1 EVALUACION DE LA SITUACION ACTUAL DE LOS COSTOS DE INVENTARIO DE LA EMPRESA.....	47
3.2 ELABORACION DE LA LISTA DE MATERIALES DE LOS MODELOS CON MAYOR PARTICIPACION EN EL MERCADO DEL CALZADO.....	73
3.3 ELABORACION DEL PLAN MAESTRO DE PRODUCCION DE LOS MODELOS CON MAYOR PARTICIPACION EN EL MERCADO DEL CALZADO .....	87
3.4 ELABORACION E IMPLEMENTACION DEL PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES .....	111
3.5 EVALUACION DE LA INFLUENCIA DE LA IMPLEMENTACION DEL PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES EN LOS COSTOS DE INVENTARIO.....	126

IV.	DISCUSIONES.....	135
V.	CONCLUSIONES.....	139
VI.	RECOMENDACIONES .....	142
VII.	REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS.....	144
	ANEXOS .....	148
A.	Anexo de Tablas .....	148
B.	Anexo de Figuras .....	197
C.	Anexo de Instrumentos.....	205
D.	Anexo de normas y documentos.....	222
E.	Anexo Matriz de consistencia.....	228

## INDICE DE TABLAS

Tabla 07: Propuestas de solución de las causas priorizadas de los elevados costos de inventario en la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, en el año 2018.....	54
Tabla 12: Clasificación ABC de los modelos producidos la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, temporada 2017 – 2018 .....	57
Tabla 13: Numero de pedidos de cuero, planta e hilos para la fabricación ce sandalias de Empresas Chang S.R.L, temporada 2017 – 2018 .....	59
Tabla 15: Numero de pedidos de materiales para la fabricación de sandalias de Empresas Chang S.R.L, temporada 2017 – 2018 .....	60
Tabla 21: Costo de Pedido para cada material, en el año 2018.....	61
Tabla 22: Estimación de las tasas de Rendimiento Efectivo Anual, Mensual y Semanal.....	63
Tabla 23: Demanda de materiales empleados para producir el modelo S006 durante el mes de octubre, en el año 2018.....	64
Tabla 24: Demanda de materiales empleados para producir el modelo S020 durante el mes de octubre, en el año 2018.....	65
Tabla 25: Demanda de Materiales empleados para producir el modelo S019 durante el mes de octubre, en el año 2018.....	66
Tabla 26: Demanda de materiales empleados para producir el modelo S021 durante el mes de octubre, en el año 2018.....	67
Tabla 27: Costos totales de inventario durante el mes de octubre, en el año 2018 .....	69
Tabla 28: Ventas por modelo durante el mes de octubre, en el año 2018 .....	71
Tabla 29: Materiales directos para la fabricación del modelo S006 .....	73
Tabla 30: Materiales indirectos para la fabricación del modelo S006.....	74
Tabla 31: Materiales directos para la fabricación del modelo S020 .....	77
Tabla 32: Materiales indirectos para la fabricación del modelo S020.....	77
Tabla 33: Materiales directos para la fabricación del modelo S019 .....	80
Tabla 34: Materiales indirectos para la fabricación del modelo S019.....	80
Tabla 35: Materiales directos para la fabricación del modelo S021 .....	84
Tabla 36: Materiales indirectos para la fabricación del modelo S021.....	84
Tabla 37: Selección del mejor pronóstico para el modelo S006.....	88
Tabla 38: Ventas Vs. Pronostico del Modelo S006, temporada 2015-2016 .....	89
Tabla 39: Ventas Vs. Pronóstico del Modelo S006, temporada 2016-2017 .....	90
Tabla 40: Ventas Vs. Pronóstico del Modelo S006, temporada 2017-2018 .....	91
Tabla 41: Pronóstico del modelo S006 para el mes de noviembre, temporada 2018-2019.....	91
Tabla 42: Selección del mejor pronóstico para el modelo S020.....	93
Tabla 43: Ventas Vs. Pronóstico del Modelo S020, temporada 2015-2016 .....	94
Tabla 44: Ventas Vs. Pronóstico del Modelo S020, temporada 2016-2017 .....	95
Tabla 45: Ventas Vs. Pronóstico del Modelo S020, temporada 2017-2018 .....	96
Tabla 46: Pronóstico del modelo S020 para el mes de noviembre, temporada 2018-2019.....	96
Tabla 47: Selección del mejor pronóstico para el modelo S019.....	98

Tabla 48: Ventas Vs. Pronóstico del Modelo S019, temporada 2015-2016 .....	99
Tabla 49: Ventas Vs. Pronóstico del Modelo S019, temporada 2016-2017 .....	100
Tabla 50: Ventas Vs. Pronóstico del Modelo S019, temporada 2017-2018 .....	101
Tabla 51: Pronóstico del modelo S019 para el mes de noviembre, temporada 2018-2019.....	101
Tabla 52: Selección del mejor pronóstico para el modelo S021 .....	103
Tabla 53: Ventas Vs. Pronostico del Modelo S021, temporada 2015-2016 .....	104
Tabla 54: Ventas Vs. Pronóstico del Modelo S021, temporada 2016-2017 .....	105
Tabla 55: Ventas Vs. Pronóstico del Modelo S021, temporada 2017-2018 .....	106
Tabla 56: Pronóstico del modelo S021 para el mes de noviembre, temporada 2018-2019.....	106
Tabla 57: Posible Programa Maestro de Producción para el mes de noviembre	107
Tabla 58: Programa Maestro de Producción Autorizado para la primera semana de noviembre .....	108
Tabla 59: Programa Maestro de Producción Autorizado para la segunda semana de noviembre .....	109
Tabla 60: Programa Maestro de Producción Autorizado para la tercera semana de noviembre.....	109
Tabla 61: Programa Maestro de Producción Autorizado para la cuarta semana de noviembre.....	110
Tabla 62: Demanda de materiales empleados para producir el modelo S006 durante el mes de noviembre, en el año 2018.....	111
Tabla 63: Demanda de materiales empleados para producir el modelo S020 durante el mes de noviembre, en el año 2018.....	112
Tabla 64: Demanda de materiales empleados para producir el modelo S019 durante el mes de noviembre, en el año 2018.....	113
Tabla 65: Demanda de materiales empleados para producir el modelo S021 durante el mes de noviembre, en el año 2018.....	114
Tabla 66: Cantidad económica de pedido normal y ajustado para el mes de noviembre, en el año 2018 .....	116
Tabla 69: Cálculo de los requerimientos del modelo de sandalia S006 Color Camel .....	117
Tabla 70: Cálculo de los requerimientos del modelo de sandalia S006 Color Negro .....	117
Tabla 71: Cálculo de los requerimientos del modelo de sandalia S006 Color Caramelo .....	118
Tabla 72: Cálculo de los requerimientos del modelo de sandalia S020 Color Camel Liso.....	118
Tabla 73: Cálculo de los requerimientos del modelo de sandalia S020 Color Negro Liso .....	119
Tabla 74: Cálculo de los requerimientos del modelo de sandalia S019 Color Beige .....	119
Tabla 75: Cálculo de los requerimientos del modelo de sandalia S019 Color Camel .....	120
Tabla 76: Cálculo de los requerimientos del modelo de sandalia S021 Color Palo Rosa .....	120

Tabla 77: Cálculo de los requerimientos del modelo de sandalia S021 Color Negro .....	121
Tabla 136: Primer Informe sobre las cantidades y fechas de pedido de los materiales .....	123
Tabla 137: Segundo Informe sobre las cantidades y fechas de pedido de los materiales .....	124
Tabla 138: Cálculo del nuevo costo de pedido por material empleado en Empresas Chang S.R.L, en el año 2018.....	127
Tabla 139: Ventas por modelo durante el mes de noviembre, en el año 2018 ..	128
Tabla 140: Costos totales de inventario durante el mes de noviembre en el año 2018.....	129
Tabla 141: Comparación costos totales de inventario el año 2018 .....	131
Tabla 142: Comparación de costos de ordenar y mantener.....	132
Tabla 01: Cuadro de patrones de Estacionalidad.....	149
Tabla 02: Aplicaciones Industriales y beneficios esperados de MRP.....	149
Tabla 03: Cuadro de los 3 Porque de las causas de elevados costos de inventario en la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, en el año 2018.....	150
Tabla 04: Tabla de ponderación de las causas raíz de los elevados costos de inventario en la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, en el año 2018 .....	151
Tabla 05: Tabla de calificación de expertos de las causas raíz de los elevados costos de inventario en la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, en el año 2018.....	152
Tabla 06: Tabla de priorización por Pareto de las causas raíz de los elevados costos de inventario en la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, en el año 2018.....	153
Tabla 08: Ventas Temporada 2015-2016 Empresas Chang S.R.L .....	154
Tabla 09: Ventas Temporada 2016-2017 Empresas Chang S.R.L .....	155
Tabla 10: Ventas Temporada 2017-2018 Empresas Chang S.R.L .....	156
Tabla 11: Ventas Temporada 2018-2019 Empresas Chang S.R.L .....	158
Tabla 16: Remuneración mensual del personal de logística de Empresas Chang S.R.L, en el año 2018 .....	159
Tabla 17: Costos por hora del personal de logística de Empresas Chang S.R.L, en el año 2018 .....	159
Tabla 18: Costos mensual de energía eléctrica de Empresas Chang S.R.L, en el año 2018.....	159
Tabla 19: Consumo de combustible por distancia recorrida de Empresas Chang S.R.L, en el año 2018 .....	160
Tabla 20: Cálculo de costo de pedido por material empleado en Empresas Chang S.R.L, en el año 2018 .....	161
Tabla 67: Registro de Inventario de productos terminados y productos en proceso, en el año 2018 .....	162
Tabla 68: Registro de Inventario de materiales empleados en la fabricación de las sandalias, en el año 2018 .....	163
Tabla 78: Cálculo de los requerimientos de los cortes perfilados S006 Color Camel .....	164

Tabla 79: Cálculo de los requerimientos de los cortes perfilados S006 Color Negro .....	164
Tabla 80: Cálculo de los requerimientos de los cortes perfilados S006 Color Caramelo .....	165
Tabla 81: Cálculo de los requerimientos de los cortes perfilados S020 Color Camel Liso .....	165
Tabla 82: Cálculo de los requerimientos de los cortes perfilados S020 Color Negro Liso .....	166
Tabla 83: Cálculo de los requerimientos de los cortes perfilados S019 Color Beige .....	166
Tabla 84: Cálculo de los requerimientos de los cortes perfilados S019 Color Camel .....	167
Tabla 85: Cálculo de los requerimientos de los cortes perfilados S021 Color Palo Rosa .....	167
Tabla 86: Cálculo de los requerimientos de los cortes perfilados S021 Color Negro .....	168
Tabla 87: Cálculo de los requerimientos de las plantillas S006 Color Camel.....	169
Tabla 88: Cálculo de los requerimientos de las plantillas S006 Color Negro .....	169
Tabla 89: Cálculo de los requerimientos de las plantillas S006 Color Caramelo	170
Tabla 90: Cálculo de los requerimientos de las plantillas S020 Color Camel Liso .....	170
Tabla 91: Cálculo de los requerimientos de las plantillas S020 Color Negro Liso .....	171
Tabla 92: Cálculo de los requerimientos de las plantillas S019 Color Beige .....	172
Tabla 93: Cálculo de los requerimientos de las plantillas S019 Color Camel.....	172
Tabla 94: Cálculo de los requerimientos de las plantillas S021 Color Palo Rosa	173
Tabla 95: Cálculo de los requerimientos de las plantillas S021 Color Negro .....	173
Tabla 96: Cálculo de los requerimientos de las plantas S019 Cuero Corcho.....	174
Tabla 97: Cálculo de los requerimientos de las plantas S021 Palo Rosa .....	174
Tabla 98: Cálculo de los requerimientos de las plantas S021 Negro .....	175
Tabla 99: Cálculo de los requerimientos de la Bencina.....	175
Tabla 100: Cálculo de los requerimientos de las Cajas.....	176
Tabla 101: Cálculo de los requerimientos del Papel .....	176
Tabla 102: Cálculo de los requerimientos de los Códigos.....	177
Tabla 103: Cálculo de los requerimientos de la Pajarrafia x 100 mts.....	177
Tabla 104: Cálculo de los requerimientos Lapicero Trilux 035 Fine .....	178
Tabla 105: Cálculo de los requerimientos de la Planta 6463 tuscan .....	178
Tabla 106: Cálculo de los requerimientos de la Planta 6489 .....	179
Tabla 107: Cálculo de los requerimientos del Cemento Golpren PU-Fuerte.....	179
Tabla 108: Cálculo de los requerimientos de la Planta 6458 .....	180
Tabla 109: Cálculo de los requerimientos de la Planta 6354 .....	180
Tabla 110: Cálculo de los requerimientos del Cuero Suede Camel .....	181
Tabla 111: Cálculo de los requerimientos del Cuero Suede Negro .....	181
Tabla 112: Cálculo de los requerimientos del Cuero Suede Caramelo .....	182
Tabla 113: Cálculo de los requerimientos del Cuero Suede Beige .....	182
Tabla 114: Cálculo de los requerimientos del Cuero Suede Palo Rosa .....	183

Tabla 115: Cálculo de los requerimientos del Cuero Polibadana Nude (Forro) .	183
Tabla 116: Cálculo de los requerimientos del Cuero Corcho (Forro Planta) .....	184
Tabla 117: Cálculo de los requerimientos del Cuero Liso o Normal Camel .....	184
Tabla 118: Cálculo de los requerimientos del Cuero Liso o Normal Negro .....	185
Tabla 119: Cálculo de los requerimientos de Hilo Color Camel .....	185
Tabla 120: Cálculo de los requerimientos de Hilo Color Negro .....	186
Tabla 121: Cálculo de los requerimientos de Hilo Color Caramelo .....	186
Tabla 122: Cálculo de los requerimientos de Hilo Color Beige .....	187
Tabla 123: Cálculo de los requerimientos de Hilo Color Palo Rosa .....	188
Tabla 124: Cálculo de los requerimientos de Hilo Color Nude .....	188
Tabla 125: Cálculo de los requerimientos de las Falsas .....	189
Tabla 126: Cálculo de los requerimientos de los Ojillos .....	189
Tabla 127: Cálculo de los requerimientos de Hebillas Grandes .....	190
Tabla 128: Cálculo de los requerimientos de Hebillas Pequeñas.....	190
Tabla 129: Cálculo de los requerimientos de Pegatina .....	191
Tabla 130: Cálculo de los requerimientos de Lona de Cambre.....	191
Tabla 131: Cálculo de los requerimientos de Pasadores .....	192
Tabla 132: Cálculo de los requerimientos de Cinta de Sellado C. Dorado .....	193
Tabla 133: Cálculo de los requerimientos de Tachuelas Mosca 2 – 7/16 .....	193
Tabla 134: Cálculo de los requerimientos de Pegamento Golpren PC-Multiuso	194
Tabla 135: Cálculo de los requerimientos de Jebe Liquido .....	194
Tabla 143: Demanda real de sandalias durante el mes de noviembre en Empresas Chang S.R.L, en el año 2018.....	196



## INDICE DE FIGURAS

Figura 03: Ubicación Geográfica de Empresas Chang S.R.L, año 2018.....	47
Figura 04: Organigrama de la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, año 2018.....	49
Figura 05: Diagrama de Ishikawa de las causas de los elevados costos de inventario en la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, en el año 2018 .....	52
Figura 06: Sistemas de producción en la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, Temporada 2017 - 2018 .....	55
Figura 07: Sistemas de producción en la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, Temporada 2018 - 2019 .....	56
Figura 08: Ventas durante los meses de setiembre y octubre de Empresas Chang S.R.L, Temporada 2018 - 2019 .....	58
Figura 13: Árbol Estructural del modelo S006, año 2018 .....	75
Figura 14: Árbol Estructural del modelo S020, año 2018 .....	78
Fuente: La Empresa.....	79
Figura 15: Árbol Estructural del modelo S019, año 2018 .....	82
Figura 16: Árbol Estructural del modelo S021, año 2018 .....	85
Figura 17: Interfaz Cristal Ball - Pronostico Semanal para el modelo S006 .....	87
Figura 18: Comportamiento del pronóstico de la demanda del modelo S006 .....	92
Figura 19: Comportamiento del pronóstico de la demanda del modelo S020 .....	97
Figura 20: Comportamiento del pronóstico de la demanda del modelo S019 ....	102
Figura 21: Comportamiento del pronóstico de la demanda del modelo S021 ....	107
Figura 22: Comparación de los costos de inventario entre el pretest y posttest..	132
Figura 23: Prueba de normalidad de los costos de inventario.....	133
Figura 24: Prueba de Wilcoxon .....	134
Figura 25: Resumen de la prueba de hipótesis .....	134
Figura 01: Cuadro de valores del coeficiente de correlación.....	198
Figura 02: Elementos que componen un MRP y los informes que se generan. .	198
Figura 09: Modelo de sandalia S006 de la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, en el año 2018 .....	199
Figura 10: Modelo de sandalia S020 de la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, en el año 2018 .....	199
Figura 11: Modelo de sandalia S019 de la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, en el año 2018 .....	200
Figura 12: Modelo de sandalia S021 de la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, en el año 2018 .....	200
Figura 26: Fabricación del modelo S006 en Empresas Chang S.R.L, en el año 2018.....	201
Figura 27: Fabricación del modelo S021 en Empresas Chang S.R.L, en el año 2018.....	201
Figura 28: Producto terminado de Empresas Chang S.R.L, en el año 2018.....	202
Figura 29: Área de almacén de insumos en Empresas Chang S.R.L, en el año 2018.....	202
Figura 30: Suelas de PU y PVC en Empresas Chang S.R.L, en el año 2018 ....	203

Figura 31: Recolección de datos en Empresas Chang S.R.L, en el año 2018 ...	203
Figura 32: Fotografía de conformidad de la implementación del MRP en Empresas Chang S.R.L, en el año 2018.....	204
Figura 33: Fotografía de conformidad de la implementación del MRP en Empresas Chang S.R.L, en el año 2018.....	204
Figura 34: Documento de Conformidad de Implementación del Plan de Requerimiento de Materiales .....	223
Figura 35: Recolección de datos del modelo S006 .....	224
Figura 36: Recolección de datos del modelo S020 .....	225
Figura 37: Recolección de datos del modelo S019 .....	226
Figura 38: Recolección de datos del modelo S023 .....	227

## **RESUMEN**

La presente investigación titulada: “Implementación de un Plan de Requerimiento de Materiales para disminuir los costos de inventario de la empresa de calzado EMPRESAS CHANG S.R.L, 2018”, está basada en la gestión de inventarios para lo cual se empleó el método deductivo, con una investigación de tipo pre-experimental, aplicándolo a una muestra de 4 modelos de calzado obtenidos a través de un análisis ABC. A partir de ello, se aplicaron técnicas como diagrama de Ishikawa, arbolito estructural del producto, análisis de pronósticos, programa maestro de producción y tamaño de lote para la posterior elaboración e implementación del MRP que conllevó a la reducción de los costos de inventario en un 2.34%, resultados que corroboraron la hipótesis planteada con la prueba estadística de Wilcoxon al dar un valor p con significancia de 0.038 menor de 0.05, lo que permite concluir que la Implementación de un MRP si disminuye los costos de inventarios.

**Palabras claves:** Costos de Inventarios, Plan Maestro de Producción, Planificación de Requerimiento de Materiales.

## **ABSTRACT**

The present investigation entitled: "Implementation of a Materials Requirement Plan to reduce the inventory costs of footwear company EMPRESAS CHANG SRL, 2018", is based on the inventory management for which the deductive method was used, with a pre-experimental type research, applying it to a sample of 4 footwear models obtained through an ABC analysis. From this, techniques such as Ishikawa diagram, structural product arbol, forecast analysis, master production program and lot size were used for the subsequent elaboration and implementation of the MRP that led to the reduction of inventory costs in a 2.34%, results that corroborated the hypothesis raised with the statistical test of Wilcoxon when giving a p-value with significance of 0.038 less than 0.05, which allows to conclude that the implementation of an MRP if it reduces inventory costs.

**Key words:** Inventory Costs, Production Master Plan, Materials Requirement Planning.

# **I. INTRODUCCION**

## 1.1 Realidad Problemática

A nivel global, la industria del calzado ha ido creciendo de manera notoria en las últimas décadas. Actualmente la producción de este sector asciende a 23 mil millones de pares aproximadamente lo que equivale a un promedio de 3 pares por persona (Singh, 2017). El continente asiático es el de mayor participación en el mercado con una producción del 86.7% con China como su mayor productor con el 57.4%, muy por delante de países latinoamericanos como Brasil y México con una producción del 4.2% y 1.1% respectivamente. (Revista del Calzado, 2017). Asimismo, el consumo de calzado continuara con una tendencia positiva durante los próximos nueve años, con un incremento del 5.1% de la Tasa Anual Compuesta de Crecimiento, que para finales del 2025 se espera que llegue a una producción de 40 mil millones de pares (Singh, 2017). Este crecimiento, sobre todo en países como China, se debe entre otras cosas, a su innovación, aplicación de la tecnología, infraestructura y a una adecuada planificación y control de la producción, siendo este último uno de los menos costosos en su implementación, pero vital para generar ventajas competitivas; que a través de métodos como el plan de requerimiento de materiales logran beneficios importantes como una mejor capacidad de respuesta para con los clientes y hacia los repentinos cambios que presente el mercado, además de lograr niveles más bajos de inventario. (Anaya, 2016, p.99).

El Perú produce anualmente 51 millones de pares de zapatos de los cuales el 5% se exporta, y se importa alrededor de 49.5 millones (Romainville, 2017). Existen programas de gobierno como Compras a Myperu e Innóvate Perú que además de fomentar la formalidad, ayudan al desarrollo de estas Pymes (Domínguez, 2017). El crecimiento es alentador, sin embargo, el sector se está viendo golpeado por industrias extranjeras que logran procesos más efectivos a costos mínimos lo que las hacen competitivamente inalcanzables. Las empresas, en su mayoría pymes, presentan deficiencias como elevados costos de producción, exceso de inventarios, retraso en sus pedidos, calidad inconsistente; lo que origina baja rentabilidad y perdida de la cuota de mercado, todo esto debido principalmente a la ausencia de un sistema que ayude con la planificación de la producción como lo es el MRP, cuyos beneficios ayudarían proporcionar un programa que especifique qué, cuánto y cuándo se debe

producir o pedir los materiales (Chase y Jacobs, 2014, p.596), además de disminuir el nivel de inventarios y los costos que estos generan, logrando mayores ganancias para las fábricas.

En la Libertad se encuentran el 26.7% de empresas de calzado, solo por detrás de Lima que tiene una participación del 42.8%. (Contreras, 2017). El Porvenir, es un distrito de Trujillo, que alberga a miles de pequeñas empresas de calzado, la mayoría de ellas ubicadas alrededor del cerro El Presidio. Su producción ronda los 1200 pares de calzado al mes, no obstante, con la aparición del mercado chino, esta ha disminuido considerablemente. Existen empresas que han llegado al nivel de cerrar y otras que ya no fabrican, sino solo comercializan. (Aranda, 2015). Entre las causas podemos detectar la falta de capacitación que tienen con respecto a sistemas de producción o abastecimiento, escaso o nulo control sobre sus inventarios y que resuelven de manera empírica los problemas que se les presenta, evitando acudir a un experto que les brinde una solución, con el pretexto de que les genera gastos con los que no pueden lidiar, sin darse cuenta que no es más que una inversión a largo plazo.

La empresa de calzado Empresas Chang S.R.L fundada hace 22 años aproximadamente en el distrito del Porvenir donde laboran 23 colaboradores y dedicada netamente a la producción de calzado para dama a base de cuero sintético, no está fuera de contacto con la realidad, ya que busca ser más competitiva tanto en el mercado regional como nacional, sin embargo, tiene que enfrentar problemas como exceso de inventarios de materia prima, que arrastran a su vez elevados costos de mantenimiento, originados principalmente por la ausencia de políticas de stock. Asimismo, presenta retrasos en sus pedidos, lo que conlleva a que el cliente no se sienta satisfecho, genere su desconfianza y probablemente opte por irse a la competencia. Por otro lado, también presenta escasez de algunos materiales a causa de que no emplean una correcta programación en sus compras, además de no contar con un sistema que ayude a planificar y controlar su producción (Figura 05).

De seguir así, la empresa se verá afectada por el incremento de sus costos de inventario, lo que incidirá directamente en la reducción de su rentabilidad.

En ese sentido la presente investigación busca dar solución a los problemas antes mencionados (Tabla 06) por medio de la implementación de un MRP que

ayude con la disminución de los costos de inventario generados por los problemas antes referidos.

## **1.2 Trabajos Previos**

Existen investigaciones significativas realizadas con anterioridad que hacen referencia a este estudio tales como:

Muñoz y Diuza (2016) en su investigación gestada en la ciudad de Santiago de Cali titulada: “Propuesta de implementación del sistema de información MRP en los productos semilla y gragea de la empresa Alimentos Angelita L.T.D.A”, realizo en primer lugar un diagnóstico del sistema productivo a través de medios como lluvia de ideas, análisis documental y encuestas semiestructuradas encontrando como principal problema una inadecuada planificación de requerimientos de materia prima e insumos que se debe comprar para elaborar sus productos, lo que genera escasez y excesos de inventario y estos a su vez, demoras en la entrega de pedidos y elevados costos de mantenimiento. Con el afán de solucionar estos problemas, evaluó los procesos productivos mediante la toma de tiempos y análisis de mano de obra; además empleo herramientas como diagrama de Pareto, flujo de operaciones, pronósticos, lista de materiales, plan maestro de producción y sistemas de loteo, para elaborar un Plan de Requerimiento de Materiales acorde a la realidad problemática de la empresa. Finalmente, la propuesta de mejora de implementación del MRP para la empresa Alimentos Angelita ayudo a determinar la cantidad de materiales necesarios y cuando se deben pedir, disminuyendo los cosos de inventarios en un 11%.

Por otro lado, Villarreal (2015) en su investigación llevada a cabo en la ciudad de Quito titulada “Planificación de los Requerimientos de Materiales (MRP) de almacén para TECPECUADOR S.A” , evaluó la situación actual en la que se encontraban la empresa analizando en primer lugar el proceso productivo, los sistemas de abastecimiento y la conducta del inventario tanto de las existencias como de los costos que generaban; para ello realizo pronósticos de la producción, aplico la metodología ABC, calculó los costos de mantenimiento, entre otras herramientas. Luego del análisis inicial detecto carencias como: problemas en los pedidos, falta de comunicación entre los departamentos de producción y aprovisionamiento, sobreproducción (en ascenso de un 10%



aprox.) y por lo tanto inventarios obsoletos. Finalmente planifico los requerimientos de almacén mediante un MRP para poder disminuir el sobreabastecimiento de la empresa. Con esto consiguió una mayor eficiencia en la producción ya que optimizaba los recursos, además definió un inventario de seguridad y un punto de reorden para tener un mayor control sobre los inventarios y dejar de estar llevando éstos de manera empírica, luego del estudio y la implementación de un plan de requerimiento de materiales se logró disminuir costos de inventario en un 14.8% comparado a la situación inicial encontrada durante la investigación.

Céspedes y Rojas (2014) en su tesis titulada “diseño de un plan de requerimiento de materiales y sistema de gestión de inventarios para reducir los costos operativos en la línea de producción de abrazaderas de la factoría Sánchez S.A.C” teniendo como objetivo diseñar un sistema de gestión de inventarios y plan de requerimientos de materiales, con el fin de minimizar los costos operativos en el área de producción de la empresa investigada. Asimismo, explican que al gestionar el sistema MRP y de gestión de inventarios que se propone, se logrará minimizar los costos operativos, es así que la propuesta es evaluada obteniendo un VAN positivo de más de S/. 5000.00 y una TIR por mes de 29%; dando a entender a simple vista lo beneficioso que es aplicar dichos sistemas. En su investigación inicia con un diagnóstico de la situación actual de los procesos de la empresa a través de indicadores, determinándose que se incurre en costos innecesarios por una inadecuada técnica de Programación y Planificación de Producción así como por la falta de un Sistema de Gestión de Inventarios, utilizan como herramientas pronósticos mensuales para elaborar su plan maestro de producción y dar lugar a un MRP el cual defina la cantidad de insumos y materiales que se usaran para la producción esperada, de tal forma la compra de materiales no sea excesiva y los costos de inventarios puedan disminuir. Luego de la implementación se obtuvo como resultados que los costos de inventarios disminuyeron en un 11% comparado al diagnóstico inicial. Entonces se entiende que los MRP sin lugar a dudas favorece a la empresa en números y en servicio al cliente.

Además, Alan y Prada (2017) en su investigación llevada a cabo en la ciudad de Lima que lleva por título: “Análisis y propuesta de implementación de un

sistema de planificación de producción y gestión de inventarios y almacenes aplicado a una empresa de fabricación de perfiles de plástico PVC”, realizó en primer lugar un análisis y valoración de la situación actual encontrando como principal problema los altos niveles de stock generado por la ausencia de sistemas de planeación de la producción y administración de inventarios e inadecuada planificación de la demanda, además de una errónea distribución de almacenes. A partir de ello, empleó herramientas como clasificación ABC normal y multicriterio, cálculo de pronósticos, plan agregado de capacidad y de producción, PMP, diseño de la planificación de requerimiento de materiales para el artículo con mayor participación en el mercado y por último se realizó una evaluación de costos a través de curvas de intercambio. Como resultado, la estrategia de persecución de la demanda del plan agregado de producción produjo un ahorro de S/. 66,890.00, la política de pedidos que arrojó el Plan Maestro de Producción disminuyó en un 95% el stock de productos terminados, asimismo, el MRP propuesto generó un ahorro de S/. 3800 y un mínimo de stock. Finalmente, la propuesta de mejora de almacenes ocasionó un impacto económico positivo en la empresa, ya que obtuvo una TIR de 33% (costo de oportunidad de 22.7%) con respecto a una inversión de S/. 119,540.00.

Así mismo, Campos (2015) en su investigación elaborada en la ciudad de Trujillo, titulada: “Propuesta de implementación de un sistema MRP para reducir los costos de inventario de materia prima en la producción de alimentos balanceados para pollos en el molino El Cortijo S.A.C”, examinó en primer lugar de qué manera gestionaba sus inventarios la empresa, además evaluó el nivel y los costos que generaban éstos, así como también analizó el estado de sus ventas y el desempeño de la producción. A partir de los datos obtenidos, propuso un plan de requerimiento de materiales con el que se pretendía mejorar los costos de inventario, logrando los siguientes resultados: Se redujo el costo de inventario de materia prima de 271,661.10 soles al año o 22,638.43 soles al mes a 207,367.14 soles al año o 17,280.59 soles al mes, lo que equivale a un 23.67% en ahorro. Del mismo modo se aminoró el costo de emitir órdenes de compra de 108.41 soles a 105.74 soles gracias al incremento de éstas. Tal es así, que también se disminuyó el costo total de inventario de 605,859.72 soles a 416,478.55 soles, generando un ahorro del 31.26%, el mismo que incluye el

costo de órdenes de pedido de abastecimiento y el costo anual de mantenimiento de materia prima y productos terminados.

De la misma manera, Acevedo (2014), en su investigación llevada a cabo en la ciudad de Trujillo titulada: “Estructuración de un plan de requerimiento de materiales en la línea de zapato con plataforma para optimizar los costos de inventario en la empresa Calzados Jhordary S.A.C”, donde, en primera instancia analizo el panorama general de la empresa identificando su proceso productivo, su cadena de suministros y su sistema de administración de inventarios de materia prima e insumos, así como también calculó los costos de compra y mantenimiento de inventario. Luego, a través de un análisis ABC de la demanda del calzado, obtuvo 12 modelos que fueron los más representativos para la empresa a partir de los cuales elaboró un plan maestro de producción y un BOM que conllevarían a la posterior elaboración de un plan de requerimiento de materiales con el objetivo de disminuir los costos de inventario. Como resultado, después de realizar una comparación de la situación actual respecto al estado de la empresa después de haber implementado el MRP, se obtuvo un ahorro económico de 581.57 soles, lo que equivale al 27% del costo de inventario total con respecto al anterior.

Del mismo modo, Guerrero (2014), en su estudio realizado en la ciudad de Trujillo, titulado: “Diseño de un Plan de Requerimiento de Materiales y su impacto en los costos de inventarios de la empresa Quiñones Industrial Trujillo S.R.L”, empresa que se dedica al diseño y fabricación de muebles en madera, realizó un pre-test, donde evaluó los costos de inventario que ascendían a S/.229 176.21. Luego, empleó herramientas como cálculo de pronósticos, planeación agregada de la producción, lista de materiales, plan maestro, cálculo del lote económico de pedido y stock de seguridad, a partir de los cuales elaboró un MRP para reducir los costos calculados en el pre-test. Como resultado se obtuvo un costo total, después de la implementación, de S/.131 495.22, habiéndose generado un ahorro de S/.97 680.99 equivalente al 42.61% de costos ahorrados con respecto al primer test. De esta manera, se redujo el nivel de inventario, se estableció una programación idónea de compras y sobre todo se redujo de manera considerable los costos de inventario.

### 1.3 Teorías Relacionadas al Tema

Para comprender mejor el sentido de esta investigación es importante abarcar los conceptos que engloban al Plan de Requerimiento de Materiales, así como las herramientas empleadas para su análisis y posterior implementación teniendo en cuenta los beneficios en los costos logísticos que generaría. En virtud ello a continuación se detallan las teorías relacionadas con el tema.

La **Logística**, es una fracción de la cadena de suministro que planifica, ejecuta y lleva un control del flujo y abastecimiento efectivo y eficiente de los bienes y servicios, así como también de la información, desde los proveedores hasta los clientes con el fin de satisfacer sus necesidades. (Velasco, 2013, p.20)

Así mismo, la **Cadena de Suministro**, es la interrelación de servicios, elementos y flujos de información que asocia los procesos de vinculación con los clientes, abastecimiento de pedidos y relación con proveedores. (Krajewski y otros, 2008, p.372)

La **Demanda de Productos** terminados proviene de dos fuentes, la primera son los clientes de la empresa que realizan **pedidos específicos**, por lo general éstos tienen una fecha de entrega prometida y no es necesario pronosticar, simplemente agregarlos; la segunda fuente es la **demanda pronosticada**, donde se emplearán los diferentes modelos de pronóstico que se explican a continuación. La demanda de los clientes conocidos y la demanda pronosticada se combinan y se transforman en la base para el programa maestro de producción. (Chase y otros, 2009, p.593)

En ese sentido, el **Pronóstico** viene a ser una herramienta de planificación que ayuda a vaticinar acontecimientos próximos a suceder, basado en datos estadísticos remotos y que combinándolos de manera sistemática y metodológica ayudan a lograr una proyección objetiva. Estos pronósticos se pueden catalogar de acuerdo a 2 tipos de enfoques: los cualitativos (se basan en la percepción y experiencia) y los cuantitativos (se basan en modelos matemáticos). Para calcular los **pronósticos cualitativos** se aplican técnicas como: método Delphi, jurado de opinión ejecutiva, composición de la fuerza de ventas, y consultas al mercado. En el caso de los **pronósticos cuantitativos**, que están sujetos a variables como la tendencia, estacionalidad, ciclos y variaciones aleatorias; emplean técnicas como: enfoque intuitivo, promedio

móvil simple y ponderado (cuando la demanda del mercado es parcialmente estable), suavizamiento exponencial simple y con ajuste a la tendencia, cuya fórmula es:

$$F_t = \alpha(\text{Demanda Real del ultimo periodo}) \\ + (1 - \alpha)(\text{Pronostico del ultimo periodo} \\ + \text{Tendencia estimada para el ultimo periodo})$$

o:

$$F_t = \alpha(A_{t-1}) + (1 - \alpha)(F_{t-1} + T_{t-1}) \dots (1)$$

$$T_t = \beta(\text{Pronostico de este periodo} - \text{Pronostico del ultimo periodo}) + (1 \\ - \beta)(\text{Tendencia estimada para el ultimo periodo})$$

o:

$$T_t = \beta(F_t - F_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \dots (2)$$

$$FIT_t = F_t + T_t \dots (3)$$

donde:

***Ft***: pronostico suavizado exponencialmente de la serie de datos incluidos en el periodo *t*.

***Tt***: tendencia suavizada exponencialmente en el periodo *t*.

***At***: demanda real en el periodo *t*.

***α***: constante de suavizamiento para el promedio ( $0 \leq \alpha \leq 1$ ).

***β***: constante de suavizamiento para la tendencia ( $0 \leq \beta \leq 1$ ).

***FITt***: pronostico incluyendo la tendencia.

Y por último el método de regresión lineal o mínimos cuadrados (Heizer y Render, 2009, p.122) que se aprecia a continuación:

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

donde:

**b**: pendiente de la recta de regresión

$\Sigma$ : signo de sumatoria

**x**: valores conocidos de la variable independiente

**y**: valores conocidos de la variable dependiente

$\bar{x}$ : promedio de los valores de x

$\bar{y}$ : promedio de los valores de y

**n**: número de puntos de datos u observaciones

**a**: intersección con el eje y.

Asimismo, el **Error Estándar de la Estimación** es una medida de variabilidad que ayuda a calcular la precisión de las estimaciones de la regresión lineal (o mínimos cuadrados), es decir, sirven para determinar cuan alejado están los valores con respecto a la media (Heizer y Render, 2009, p.130). cuyo valor se calcula de la siguiente manera:

$$S_{y,x} = \sqrt{\frac{\Sigma y^2 - a \Sigma y - b \Sigma xy}{n - 2}}$$

Además, es importante establecer si existe una relación entre dos variables y para ello se debe calcular el **Coeficiente de Correlación** (Heizer y Render, 2009, p.131). Para ello se emplea la siguiente fórmula:

$$r = \frac{n \Sigma xy - \Sigma x \Sigma y}{\sqrt{[n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2][n \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2]}}$$

A través de esta medida de fuerza de relación que existe entre dos variables, se puede determinar si ésta guarda correlación positiva perfecta, correlación positiva, si no existe correlación y si hay correlación negativa perfecta. (Figura 01) (Heizer y Render, 2009, p.132)

Por otro lado, es importante tener en cuenta las **variaciones estacionales en los datos** que están presentes en muchos de los artículos que se producen o comercializan, no son más que acontecimientos que fluctúan

entre picos altos y bajos dentro de una serie de tiempo y que están asociados con eventos frecuentes. Esta estacionalidad puede ser horaria, diaria, semanal, mensual, trimestral, semestral, entre otros. (Tabla 01). Para que el pronóstico sea más efectivo es necesario combinar la tendencia con estacionalidad y se determina de la siguiente manera: en primer lugar, se calcula el promedio de la demanda histórica real de cada estación (semana, mes o año según sea el caso); luego, se halla la demanda promedio de los datos anteriormente evaluados; posteriormente, se calcula el índice estacional dividiendo el paso 1 entre el paso 2; a continuación, se estima la demanda total (semanal, mensual o anual según corresponda) para el siguiente periodo utilizando métodos de serie de tiempo (se recomienda el método de mínimos cuadrados). Y por último se divide la demanda total calculada entre el número de estaciones, este resultado se multiplica por el índice de estacionalidad lo que finalmente nos dará el pronóstico de la tendencia ajustado a la estacionalidad. (Heizer y Render, 2009, p.124)

Para mediar si el desempeño de los pronósticos antes mencionados es bueno o malo es necesario calcular el error del pronóstico a través de la **Desviación Absoluta Media (MAD)**, que se encarga de medir el error total para cada tipo de pronóstico y se calcula de la siguiente manera:

$$MAD = \frac{\sum |Real - Pronostico|}{n}$$

Otra forma de medir el error del pronóstico es a través de la **Raíz del Error Cuadrático Medio (RMSE)**, se calcula de la siguiente manera:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum (error\ de\ pronostico^2)}{n}}$$

Por otro lado, es importante destacar que existen softwares que ayudan a obtener un cálculo más efectivo de los pronósticos, como lo es **Oracle Crystal Ball**, que es la aplicación líder basada en hojas de cálculo para modelado predictivo, pronóstico, simulación y optimización; cuya función es brindar una visión de los factores críticos que afectan el riesgo, dentro de

sus diversas aplicaciones incluyen análisis de riesgo financiero, valoración, ingeniería, Six Sigma, asignación de cartera, estimación de costos y gestión de proyectos. Crystal Ball cuenta con más de 4.000 clientes en todo el mundo, incluido el 85% de Fortune 500 (Oracle White Paper, 2017)

Asimismo, es imprescindible que un pronóstico sea monitoreado y controlado y para ello se emplean las **Señales de Control**, cuya función es medir el nivel de predicción de los modelos de pronóstico con respecto a los valores reales. Ésta se calcula dividiendo la RSFE (Adición Continua de Errores del Pronóstico) con la MAD (Desviación Absoluta Media) y debe ser actualizada conforme se tengan los valores reales de la demanda. (Heizer y Render, 2009, p.115)

$$(Señal\ de\ Control) = \frac{RSFE}{MAD}$$

$$= \frac{\sum (Demanda\ real\ del\ periodo\ i - Demanda\ pronosticada\ del\ periodo\ i)}{MAD}$$

Por otro lado, existen **Sistemas de Planificación y Control**, entre los que encontramos el **MRP**, que se utiliza cuando la demanda es irregular y existen artículos con varios niveles de elementos y personalización, el sistema **Tambor- Amortiguador-Cuerda (DBR)**, que se emplea para artículos más estandarizados y donde la capacidad se aprovecha para tener un mayor control sobre los cuellos de botella, y por último **los Sistemas Esbeltos**, que se emplean como catalizador del mejoramiento continuo.

El **Plan de Requerimiento de Materiales (MRP)** es un sistema basado en la demanda dependiente que nos brinda información sobre cuánto, cuándo y qué producir. (Chase y otros 2009, p.590). Su aplicación, es más útil en las empresas donde muchos productos se hacen en lotes con empleando el mismo equipo de producción; así mismo el MRP se adapta más a las compañías dedicadas a las operaciones de ensamble y menos a la fabricación, sin embargo, éste no es tan efectivo en empresas que producen pocas unidades al año. (Tabla 02).



La planificación del requerimiento de materiales, tiene una relación estrecha con la lista de materiales, el programa maestro y el registro de inventarios (Figura 02); los mismos que se definen a continuación.

La **Lista de Materiales** o **BOM** (Bill Of Material), es la relación de las cantidades de elementos, insumos y artículos necesarios para fabricar un producto. Pero no solo da a conocer los requerimientos, sino que además sirven para calcular costos. Existen varios tipos de listas, como las modulares, las de planeación las listas fantasmas de materiales (Heizer y Render, 2009, p.565). Existen cuatro términos que se utilizan con regularidad para detallar un inventario: **elemento final**, **elemento intermedio**, **subunidad** y **elemento comprado**. Así mismo es necesario tener en cuenta otro factor importante en la lista de materiales como la **Estandarización de Partes**, que viene a ser el grado en que un elemento tiene más de un padre inmediato, es decir, el mismo elemento puede estar en varios lugares en una lista de materiales de un artículo, o puede aparecer en la lista de materiales de varios productos distintos. (Krajewski y otros, 2008, p.630)

Por otro lado, es importante la **Codificación del nivel más bajo**, ya que se utiliza cuando existe el mismo elemento en varios niveles de la Lista de Materiales, sobre todo cuando esta contiene innumerables elementos. (Heizer y Render, 2009, p.566)

Otro aspecto interesante a considerar son los **Tiempos de Entrega o Lead Time**, que en los **sistemas de compra** se refiere al tiempo que pasa entre el registro de una orden y su recepción, mientras que, en los **sistemas de producción**, hace referencia a la adición de los tiempos de realizar una orden, esperar, hacer cola, preparar y correr la producción por cada artículo. (Heizer y Render, 2009, p.567)

Otro instrumento para elaborar un MRP es el **Plan Maestro de Producción**, que es un programa en el cual se muestra cuantos artículos finales se debe producir dentro de un determinado periodo. Este programa debe contener la política de pedidos (cantidad en el Plan Maestro de Producción), tiempo de espera, cantidad disponible, pronóstico, pedidos de clientes registrados, inventario disponible proyectado e inicio del Plan maestro de Producción. (Krajewski y otros, 2008, p.631)

Además, hay que tener en cuenta el **Registro de Inventario**, aquí se lleva un control de los niveles de existencias y las necesidades de abastecimiento de los artículos. Este registro se subdivide en 5 etapas, los **Requerimientos Brutos**, que vienen a ser la demanda total deducida de todos los planes de producción de artículos padres; las **Recepciones Programadas** que son pedidos que ya se colocaron, pero que aún no han sido completados; el **Inventario Disponible Proyectado**, que es una estimación del total de stock disponible por periodo de tiempo después de que se han satisfecho los requerimientos brutos; las **Recepciones Planeadas** que son pedidos que aún no se colocan en la planta de producción o al proveedor; y por último la **Emisión Planeada de Pedidos** que indica de cuando deberá enviarse un pedido por una cantidad determinada de artículos. (Krajewski y otros, 2008, p.636)

Del mismo modo es importante tener en cuenta los **Factores de Planificación** entre los que encontramos: **Planificación del Tiempo de Espera**, cuando se trata de componentes comprados, es el tiempo que pasa entre la colocación de un pedido para comprar un artículo y el momento que éste se recepciona en el inventario, mientras que cuando se fabrican los componentes, se debe realizar una estimación del tiempo de preparación, tiempo de fabricación, tiempo para manipular los materiales entre operaciones y el tiempo de espera. (Krajewski y otros, 2008, p.639)

Otro factor de planificación son las **Reglas para Determinar el Tamaño de Lote**, que ayudan a calcular las fechas y el tamaño de las cantidades de pedido. Es necesario asignar a cada elemento una regla con el propósito de determinar las recepciones planeadas y las emisiones planeadas de pedidos. Estas reglas son: **Cantidad Fija de Pedido (FOQ)**, donde se mantiene una igual cantidad de pedido cada vez que se remite un pedido; **Cantidad Periódica de Pedido (POQ)**, donde se expiden pedidos a intervalos de tiempo establecidos (por ejemplo, cada 3 semanas) con cantidades diferentes en cada uno de ellos. Y por último el **Lote por Lote**, donde el tamaño del lote a ordenar compensa los requerimientos brutos de un determinado periodo de tiempo. (Krajewski y otros, 2008, p.640). Los tamaños de lote se calculan de la siguiente manera:

$$L \times L$$

$$FOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

$$POQ = \frac{N}{\left(\frac{D_n}{FOQ}\right)}$$

donde:

**L:** lote

**FOQ:** cantidad fija de pedido

**D:** demanda anual

**S:** costo de pedido o preparar

**H:** costo de mantenimiento

**POQ:** cantidad periódica de pedido

**N:** número de periodos considerados

**Dn:** Suma de la demanda de los N periodos

El último factor de planificación son los **Inventarios de Seguridad**, que se utilizan para componentes finales o comprados para protegerse contra las oscilaciones en los pedidos de los clientes y los proveedores poco fiables. Para insertar los inventarios de seguridad al MRP se debe programar una recepción planeada cada momento que el resultado del inventario disponible proyectado sea menor que el inventario de seguridad. (Krajewski y otros, 2008, p.641)

Por otro lado, los **Inventarios**, vienen a ser las existencias de un material o recurso usados en una empresa. Éstos son importantes, ya que ayudan a la organización a cubrir la variación de la demanda, protegerse contra la variación en el tiempo de entrega de los materiales necesarios para la fabricación, aprovechar los descuentos por el tamaño de pedido, entre otras cosas más. (Chase y otros, 2009, p.547)

La **Administración de Inventarios** es la planificación y control de las existencias con el afán de mantener la cantidad idónea para lograr la competitividad de la empresa (Krajewski y otros, 2008, p.462)

Para identificar los componentes claves de un inventario es necesario realizar un **Análisis ABC**, que consiste en clasificar el stock en 3 tipos según su valor monetario. Los de tipo A regularmente representan el 80% del valor total del inventario y solo el 20% del total de artículos, los del B, el 15% y 30% y los del C, el 5% y 50% respectivamente. (Krajewski y otros, 2008, p.469)

Asimismo, existen **Modelos de Control de Inventarios**, los cuales pueden ser para artículos de **demanda independiente** (empresas no manufactureras) o de **demanda dependiente** (empresas manufactureras). Dentro de los modelos de demanda independiente podemos encontrar los **modelos determinísticos** que son aquellos cuya demanda es constante, estos pueden ser: lote económico, lote económico con inflación, descuentos por cantidad, tamaño del lote de producción, etc.; y los **modelos probabilísticos** cuya demanda es probabilista (incierto), aquí podemos diferenciar dos tipos de modelos: los de revisión continua y los de revisión periódica.

Por otro lado, los **Costos de Inventario** o **Costos de Administración de Inventario** representan uno de los elementos más críticos de la cadena de suministro (Escalante y Uribe, 2014, p.78); en ese sentido los costos de inventario vienen a ser todos aquellos costos que involucran a los costos de mantenimiento, costos por ordenar y costo variable. (Guerrero, 2009, p.19)

Los **Costos de Mantenimiento de Inventario** son el resultado de almacenar existencias durante un determinado periodo de tiempo y dependen del total de artículos en stock. Estos costos se subdividen en 4 tipos: costos de espacio, costos de capital (representan aproximadamente el 80% costo total de mantenimiento), costos de impuestos y seguros, y, por último, los costos de riesgo de stocks (Ballou, 2004, p.338). Se calcula de la siguiente manera:

$$Cm = \frac{Q}{2} (H)$$

donde:

**Cm:** costo de mantenimiento

**Q:** cantidad optima de pedido

**H:** costo de mantenimiento por unidad

Los **Costos por Ordenar** son los gastos que incurren al realizar un pedido solicitando más stock. No abarca el costo del producto en sí. Sus costos fijos son los que corresponde a instalaciones y tecnología, mientras que como costos variables tenemos: verificar los niveles de stock, planificar y elaborar órdenes de compra, informes de recepción, entre otros. (Coyle y otros, 2013, p.311) Por otro lado los **Costos de Preparación** son aquellos gastos que se generan al momento de producir o fabricar un nuevo artículo para el inventario (Coyle y otros, 2013, p.311) Se utiliza la siguiente formula:

$$Co = \frac{D}{Q}(S)$$

donde:

**Co:** costo de ordenar o preparar

**D:** demanda anual

**Q:** cantidad optima de pedido

**S:** costo de preparar una unidad

Los **Costos Variables**, son aquellos costos que dependen de la cantidad que se produce, sin embargo, si el material es comprado, este costo representa lo que cobra el proveedor por cada unidad entregada. (Guerrero, 2009, p.20)

$$Cv = DxP$$

**Cv:** costo variable

**D:** cantidad demandada

**P:** precio del artículo

Además, es necesario tener en cuenta los **Costos Totales**, que vienen a ser la suma de todos los costos antes mencionados.

$$CT = Cm + Co + Cv$$

#### 1.4 Justificación

La presente tesis se justifica **teóricamente** ya que corrobora la eficacia de los fundamentos teóricos y metodológicos del Plan de Requerimiento de Materiales en un entorno en particular como el de las empresas productoras de calzado, donde convergen diversas características propias de ese sector y que se tienen en cuenta en el desarrollo del mismo; de igual modo, es pertinente de manera **práctica** ya que la implementación de un Plan de Requerimiento de Materiales proporciona a la empresa llevar a cabo una administración más eficiente de sus inventarios, garantiza la prevención y solución de errores en el suministro de materias primas e insumos, mejora el control de la producción, aumenta la rapidez de entrega de pedidos, lo que finalmente repercute en la mejora de sus costos de inventario. Asimismo, **metodológicamente** también es pertinente ya que ofrece herramientas necesarias para medir las variables en estudio que sirven de guía a futuros investigadores, finalmente, se justifica **económicamente**, en vista de que con los resultados obtenidos de la investigación se consigue mejorar los costos de inventario de la empresa por ende se incrementa su nivel competitivo.

#### 1.5 Problema

¿De qué manera influye la implementación de un Plan de Requerimiento de Materiales en los costos de inventario de la empresa de calzado EMPRESAS CHANG SRL, 2018?

#### 1.6 Hipótesis

La implementación del Plan de Requerimiento de Materiales propuesto disminuye los costos de inventario de la empresa de calzados Empresas Chang S.R.L, en el año 2018.

#### 1.7 Objetivos

##### 1.7.1 General

Disminuir los costos de inventario mediante la implementación de un Plan de Requerimiento de Materiales en la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L

### **1.7.2 Específicos**

- Evaluar la situación actual de los costos de inventario de la empresa.
- Elaborar una lista de materiales de los modelos con mayor participación en el mercado del calzado.
- Elaborar un Plan Maestro de Producción de los modelos con mayor participación en el mercado del calzado.
- Elaborar e Implementar un Plan de Requerimiento de Materiales.
- Evaluar la influencia de la implementación del Plan de Requerimiento de Materiales en los costos de inventario.

## **II. MARCO METODOLÓGICO**



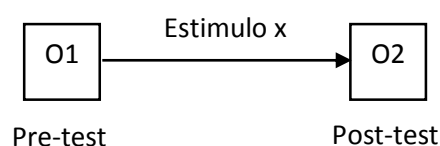
## 2.1 Tipo de estudio

Es Aplicado, ya que toma en cuenta los fundamentos teóricos del Plan de Requerimiento de materiales para encontrar herramientas que ayuden a solucionar los problemas que padece la empresa en estudio. Asimismo, es experimental, porque busca manipular de manera intencional las variables implicadas y observar el efecto que éstas producen. De igual manera es longitudinal, pues se analizará los cambios a través del tiempo de las variables en estudio.

## 2.2 Diseño de investigación

Pre – Experimental ya que existe un control mínimo de la variable independiente y se trabaja con solo un grupo al cual se le aplica un estímulo (MRP) para determinar su efecto sobre la variable dependiente (costos de inventario).

La estructura de los diseños pre-experimentales implica usar un diseño con pre prueba (pre-test) y post prueba (post-test)



Esquema:  $G = O1 \times O2$

Donde:

G: Modelos de Calzado

O1: Observación de los costos de inventario antes del estímulo

O2: Observación de los costos de inventario después del estímulo

X: Implementación del Plan de Requerimiento de Materiales

## 2.3 Variables y Operacionalización

### 2.3.1 Identificación de Variables

**Plan de Requerimiento de Materiales – MRP (Independiente);**

**Cuantitativa:** Es un sistema basado en la demanda dependiente que nos brinda información sobre cuánto, cuándo y qué producir. (Chase y otros, 2014, p.596)

**Costos de Inventario (Dependiente); Cuantitativa:** Vienen a ser todos aquellos costos que involucran a los costos de mantenimiento, costos por ordenar y costo variable. (Guerrero Salas, 2009, p.29)

### 2.3.2 Operacionalización de Variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de Medición
Plan de Requerimiento de Materiales (MRP)	Es un sistema basado en la demanda dependiente que nos brinda información sobre cuánto, cuándo y qué producir. (Chase y otros, 2014, p.596)	Plan de Requerimiento de Materiales medido por los siguientes indicadores:		
		Pronóstico	$RMSE = \sqrt{\frac{\sum(\text{error de pronostico}^2)}{n}}$	Razón
		Plan Maestro de la Producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad y fecha de entrega de artículos terminados</li> </ul>	Razón
		BOM (Lista de Materiales)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de los componentes y su cantidad de uso por artículo.</li> </ul>	Razón
		Registro de Inventarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inventario Disponible  <math>ID_{ft} = ID_{ft-1} + RP_t - RB_t</math> </li> <li>Tamaño de Lote  <math>L \times L</math> </li> </ul> $EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$	Razón

<b>Costos de Inventario</b>	Vienen a ser todos aquellos costos que involucran a los costos de mantenimiento, costos por ordenar y costo variable. (Guerrero Salas, 2009, p.29)	<b>Costos de Inventario medidos por los siguientes indicadores:</b>		
		Costos de Mantenimiento	$C_m = \frac{Q}{2}(H)$	Razón
		Costos de Ordenar o Preparar	$C_o = \frac{D}{Q}(S)$	Razón
		Costos Variables	$CV = D \times P$	Razón
		Costo Total Esperado	$CTE = C_o + C_m + C_v$ $\frac{\text{Costo Total Esperado}}{\text{Ventas Totales de la Compañía}} \times 100$	Razón

*Elaboración Propia*

## 2.4 Población y muestra

La **población** estuvo conformada por la producción de todos los modelos de calzado elaborados por Empresas Chang S.R.L, en el año 2018; la **muestra** lo constituyó la producción de los modelos de tipo A, obtenidos a través de un **análisis ABC**, siendo éstos seleccionados de acuerdo a su alto nivel de participación en el mercado; el **marco muestral** fue el registro de producción; y su **unidad de análisis** fue una docena producida por cada uno de los artículos seleccionados. Así mismo, se incluyó a todos los modelos de sandalias producidos durante la temporada Primavera – Verano, excluyéndose a cualquier otro modelo que se elaboró durante este periodo.

## 2.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para llevar a cabo el logro de cada uno de los objetivos específicos se utilizaron las siguientes técnicas y herramientas:

- Con el propósito de evaluar la situación actual de los costos de inventario se recurrió en primer lugar a la técnica de entrevista (Anexo C.1: Guía de Entrevista), la misma que estuvo dirigida al Gerente General de la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L; así mismo

se realizó un análisis documental (Anexo C.2: Ficha de Registro) para identificar los costos de inventario, y su demanda histórica utilizando el software Microsoft Excel.

- Con respecto a la elaboración de la lista de materiales, se utilizó la técnica de observación de campo (Anexo C.3: Lista de Materiales y Anexo C.4: Árbol Estructural del Producto) para identificar los componentes que participan en la fabricación de cada uno de los modelos de calzado seleccionados, además de determinar la cantidad que se emplea y sus tiempos de entrega.
- Para realizar un plan maestro de producción, en primer lugar, se calculó el pronóstico de la demanda mediante la utilización del software Oracle Crystal Ball, luego, se recurrió a la técnica de análisis documental (Anexo C.5: Registro del MPS), a partir del cual se identificaron las políticas de pedido, cantidad disponible, pedidos de los clientes, tiempo de espera, inventario disponible proyectado, la cantidad en el MPS y el inicio del MPS.
- Con relación a la elaboración del plan de requerimiento de materiales se empleó del mismo modo, la técnica de análisis documental a partir del cual se obtuvo el registro de inventario que ayudó con la elaboración del MRP. (Anexo C.6: Formato de MRP). Así también, para la implementación del MRP se recurrió a la técnica de análisis documental (Anexo C.7: Cronograma de Implementación del MRP.)
- Para evaluar la influencia de la implementación del plan de requerimiento de materiales en los costos de inventario se comparó los costos calculados en el pre-test y pos-test a través del software Microsoft Excel.

## **2.6 Método de Análisis de Datos**

### **2.6.1 Análisis Descriptivo**

Se realizó el levantamiento de información a través de la recopilación de datos utilizando los instrumentos establecidos para las variables Plan de Requerimiento de Materiales y Costos Logísticos, luego se

procedió a plasmar los datos obtenidos en tablas de resultados, gráficos y matrices en el software Microsoft Excel.

### **2.6.2 Análisis Inferencial**

Para verificar la hipótesis se realizó una prueba de normalidad arrojando como resultado que los datos no seguían una distribución normal. En ese sentido se llevó a cabo una prueba estadística no paramétrica (Wilcoxon) mediante el uso del software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Versión 25.

## **2.7 Aspectos Éticos**

En la presente tesis se respeta la propiedad intelectual, la fiabilidad de los datos adquiridos y la transparencia de los resultados. Así también, la información brindada por la empresa se emplea sólo para motivos de estudio y no será divulgada por cualquier otra razón, quedando por sentado que esta tesis se mantendrá con carácter de restringido para la opinión pública.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1 EVALUACION DE LA SITUACION ACTUAL DE LOS COSTOS DE INVENTARIO DE LA EMPRESA

### 3.1.1 Generalidades de la Empresa

## A. Aspectos Generales

**Razón Social:** Empresas Chang S.R.L

**R.U.C: 20601906199**

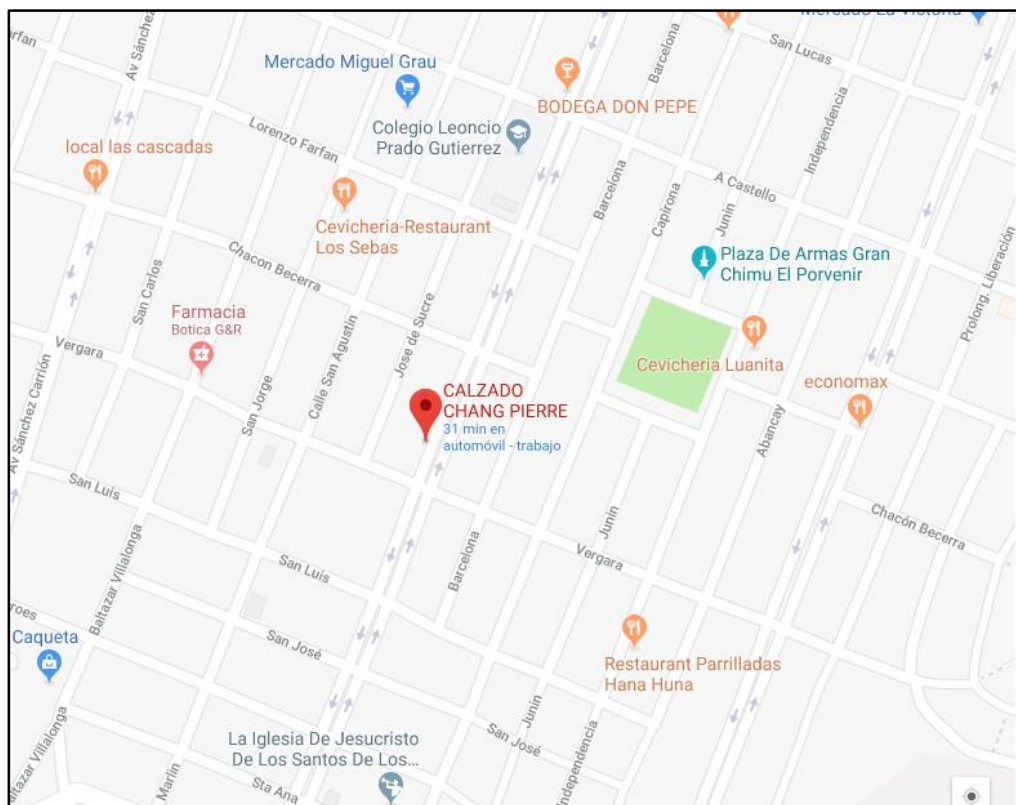
**Dirección:** Av. Jaime Blanco NRO. 1621 INT. 4 PI La Libertad -Trujillo -  
El Porvenir

### Actividad Económica:

Principal - CIIU 19208 - FAB. DE CALZADO.

Secundaria 1 - CIIU 52524 - VTA. MIN. EN PUESTOS DE VENTA.

**Representante Legal:** Chang Robles Josué Paolo Thierry



*Figura 03: Ubicación Geográfica de Empresas Chang S.R.L, año 2018*

*Fuente: Google Maps.*

## **B. Descripción de la Empresa**

EMPRESAS CHANG S.R.L es una empresa que se dedica a la producción, comercialización y ventas de calzado para damas, lleva 22 años aproximadamente trabajando en este rubro, aunque recién hace un año y medio se ha constituido de manera formal en el mercado trujillano. Sus dueños son el señor Chang Mendoza, José Fernando y su hijo Chang Robles, Josué Paolo Thierry. La empresa fabrica su calzado en el Porvenir y lo comercializa en la ciudad de Lima, vendiéndolo al por mayor generando una buena aceptación por parte de sus clientes.

Su producción se realiza netamente con cuero sintético, cuenta con las áreas de cortado, perfilado, armado, alistado y almacén. El diseño de sus modelos lo subcontratan, así como también gran parte de las tareas del perfilado ya que no se abastecen debido a los pocos equipos con los que cuentan.

En cuanto a su demanda vale precisar que tiene forma de campana, es decir, tiene picos altos y bajos en el transcurso de la temporada, es por esto que la forma de pago a sus colaboradores es a destajo (de acuerdo a lo que producen).

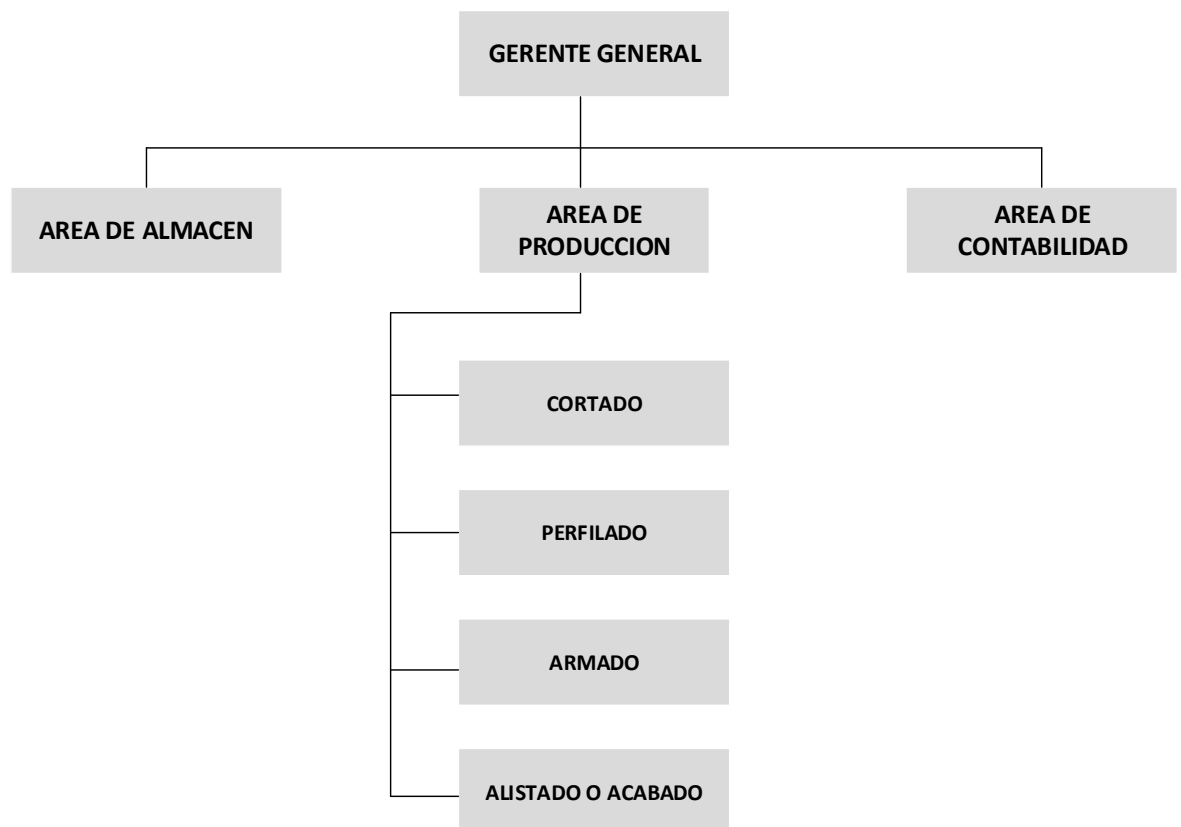
La empresa vende su propia marca: CHANG PIERRE y lo distribuye como mínimo por media docena, las tallas van desde la 35 hasta la 39 siendo la 37 la más solicitada. Su fabricación se enfoca, en dos temporadas, la de otoño – invierno que va desde finales de marzo hasta finales de agosto y la de primavera - verano que empieza en septiembre y culmina a inicios de marzo.

## **C. Organización de la Empresa**

EMPRESAS CHANG S.R.L cuenta con un gerente general, en este caso el dueño, que se encarga de administrar el correcto funcionamiento de la empresa, además es el contacto directo con proveedores y clientes y el encargado de las campañas de marketing. El área de contabilidad está a cargo de una persona privada la misma que se encarga de llevar los libros contables y declarar a la SUNAT. En el área de almacén se encuentra un asistente cuya función es llevar los registros de los



materiales que ingresan y salen de los almacenes de MP y productos en proceso, insumos y productos terminados. Y por último tenemos el área de producción que se divide en cuatro sub-áreas: en el cortado laboran 3 personas; en el perfilado, 9 más; en el armado, 6, y en el acabado 2 colaboradores más. Es importante precisar que en el área de producción el número de trabajadores dependerá de la demanda. A continuación, se presenta el organigrama de la empresa.



*Figura 04: Organigrama de la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, año 2018*

*Fuente: La Empresa.*

#### **D. Proceso Productivo**

El proceso de fabricación de sandalias se realiza de la siguiente manera:

##### **Área de Cortado:**

En esta área laboran 3 colaboradores, quienes se encargan de cortar el cuero según el modelo, color, tipo de material y serie que indique las ordenes de producción. En primer lugar, se trasladan hacia el área de almacén para sustraer los tipos de cuero que emplearan, luego retornar a sus puestos y empiezan con el cortado, para esta actividad solo emplean una cuchilla que afilan en un esmeril cada vez que es necesario. En el caso de las sandalias los tipos de cuero sintético más usados son el microsuede (empleado para las capelladas, plantillas y en algunos casos para forra las plantas), polibadana (se utiliza para el forro de las capelladas) y el cuero normal o liso (cumple la misma función que el microsuede). Luego de terminar su tarea, llevan los cortes al encargado del almacén, ésta los recibe y les entrega la siguiente orden de producción.

##### **Área de Perfilado:**

Dependiendo del modelo que se esté produciendo, los cortes son llevados hacia la maquina selladora (para colocarle lona de cambre o llevárselos fuera de la empresa para realizar el cambreado de los cortes), o directamente al área de perfilado, donde empiezan a cocer las diferentes piezas de cuero. Primero empiezan con el microsuede, luego con la polibadana para posteriormente unirlos utilizando jebe líquido y darles una última cocida. Una vez terminada su actividad, llevan los cortes al almacén para luego empezar con un nuevo modelo.

El asistente de almacén, antes de entregar los cortes perfilados a los armadores debe cerciorase que las plantillas estén debidamente selladas, actividad que realizan las alistadoras.

Un punto importante a destacar es que, si el modelo de sandalia a elaborar emplea planta forrada, envían la planta junto con los cortes a una tercera persona para que se encargue de forrarlos.

### **Área de Armado:**

Los armadores se acercan al encargado del almacén para que les de los cortes perfilados que armaran. Estos, en primer lugar, se cercioran de contar con todos los materiales para armar las sandalias, como: falsas, pegamento, tachuelas, plantas en buen estado, hormas, entre otras cosas. Empiezan pegando las falsas con las plantillas para luego colocarlas a las hormas, posteriormente empiezan a calzar (unir las plantillas en las hormas con los cortes perfilado). Una vez terminada esta actividad colocan cemento a las plantas y hormas para luego llevarlas al área de pegado donde utilizan hornos eléctricos para activar el pegamento y seguidamente colocarlos en la pegadora por un promedio de 15 a 20 segundos por unidad. Terminada esta actividad el calzado ya es listo para ser llevado al área de acabado.

### **Área de Acabado:**

Aquí laboran 2 personas, quienes se encargan de ir a recoger el calzado del área de armado para su posterior alistado. Ellas se encargan de verificar que las sandalias estén en buen estado, si encuentran fallas las devuelven al armado, de lo contrario tan solo se dedican a limpiar con bencina pequeñas suciedades. Una vez limpiado el calzado empieza a codificar y colocarlo en cajas que ellas mismas arman. Finalmente, las cajas las amarran en medias docenas y ya se encuentran listas para su posterior distribución y venta.

### **3.1.2 Análisis de las causas de los elevados costos de inventario**

Para analizar las causas que generan elevados costos de inventarios se procedió a elaborar un diagrama de Ishikawa a partir de la lluvia de ideas plasmadas en la tabla de los 3 porque (Tabla 03), el cual arrojó el siguiente resultado:

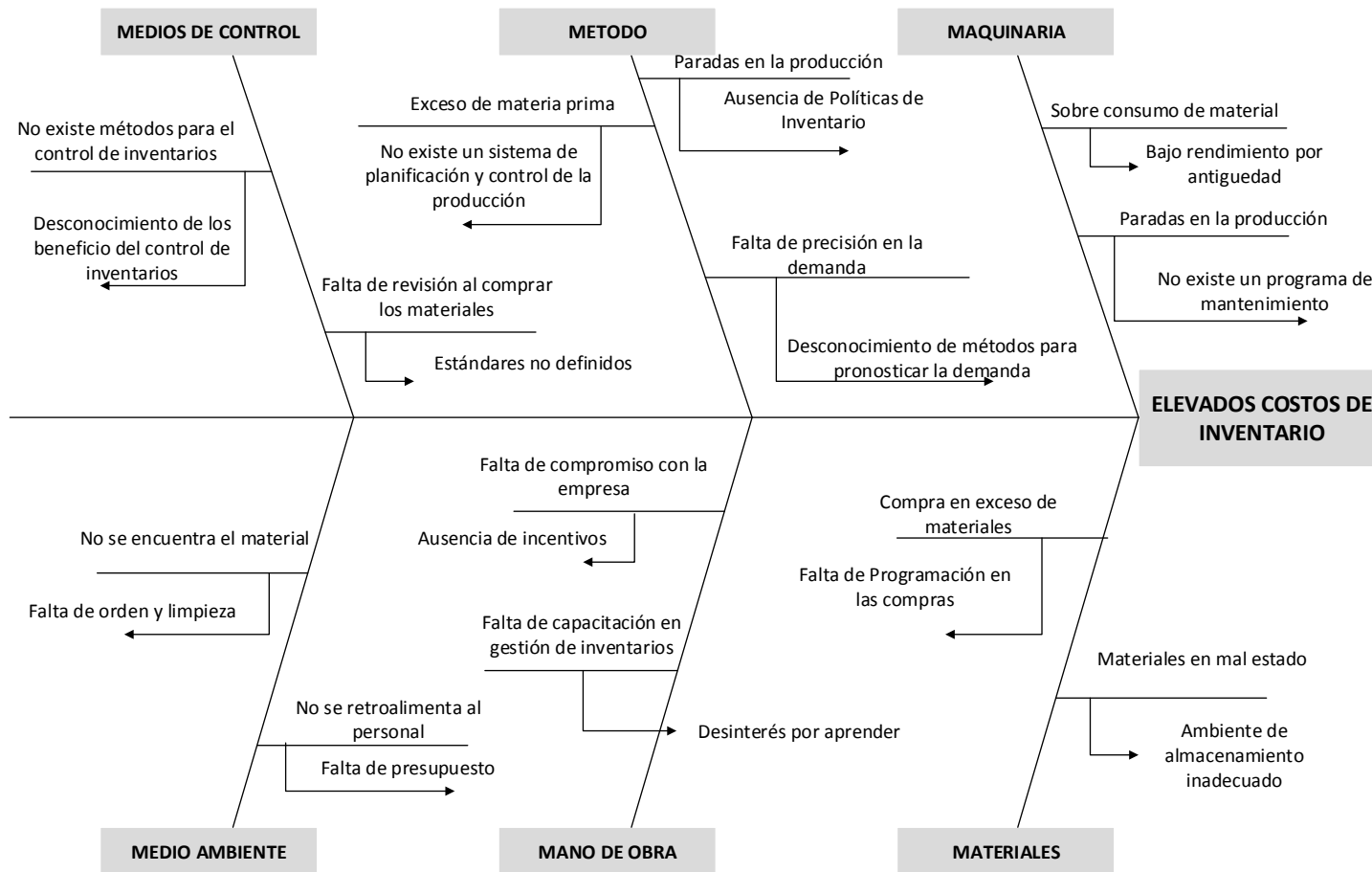


Figura 05: Diagrama de Ishikawa de las causas de los elevados costos de inventario en la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, en el año 2018

*Fuente: Tabla 03, Cuadro de los 3 Porque de las causas de elevados costos de inventario en la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L*

A partir del diagrama de causa-efecto, se elaboró una tabla de ponderación para las causas raíz (Tabla 04); una tabla de calificación de expertos (Tabla 05) para calcular el puntaje total, empleando 5 niveles de calificación según su impacto en los costos de inventario los cuales son: 10 para alto, 8 para regular, 6 para medio, 4 para bajo y 2 para muy bajo; y por ultimo una tabla de priorización por Pareto (Tabla 06) a partir del cual se obtuvo 4 causas primordiales cuya solución ayudara a resolver el problema en cuestión. A continuación, se presenta una tabla de propuestas de solución de las causas priorizadas.

*Tabla 07: Propuestas de solución de las causas priorizadas de los elevados costos de inventario en la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, en el año 2018*

CAUSAS PRIORIZADAS	SOLUCION	TECNICA O HERRAMIENTA	PROPUESTA	IMPLEMENTAR
<b>Ausencia de Políticas de Inventario</b>	Calcular un EOQ para cada material del inventario	MODELO EOQ		X
<b>Falta de programación en las compras</b>	Elaborar un plan que indique que, cuando y cuanto comprar	PLAN MAESTRO DE PRODUCCION Y MRP		X
<b>No existe un sistema de planificación y control de la producción</b>				
<b>Desconocimiento de métodos para pronosticar la demanda</b>	Analizar la demanda mediante métodos de pronostico efectivos	PRONOSTICOS DE DEMANDA		X

*Fuente: Tabla 06, tabla de priorización por Pareto de las causas raíz de los elevados costos de inventario en la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L*

### 3.1.3 Análisis del tipo de Producción

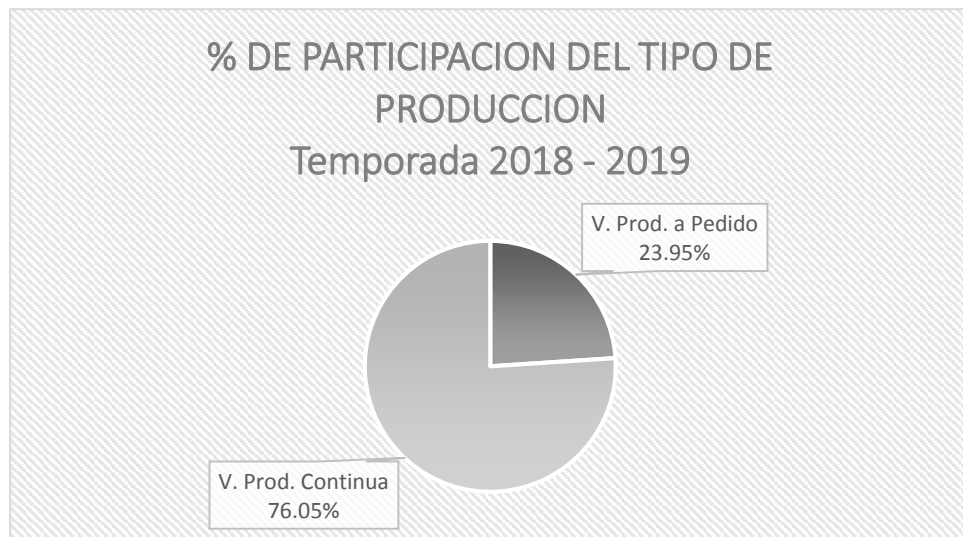
Empresas Chang S.R.L emplea dos sistemas de producción industrial: la producción por trabajo o bajo pedido y la producción continua, ambas modalidades han estado presentes desde los inicios de la empresa y esta temporada no es la excepción. A continuación, se presentan el porcentaje de participación de cada sistema de producción.



*Figura 06: Sistemas de producción en la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, Temporada 2017 - 2018*

*Fuente: Tabla 10, Ventas Temporada 2017-2018 Empresas Chang S.R.L*

**Interpretación:** Durante la temporada 2017-2018, que comprende desde los meses de septiembre a marzo, la producción continua triplica aproximadamente a la producción por pedido.



*Figura 07: Sistemas de producción en la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, Temporada 2018 - 2019*

*Fuente: Tabla 11 ventas Temporada 2018-2019 Empresas Chang S.R.L*

**Interpretación:** Durante parte de la temporada 2018 – 2019, correspondientes a los meses de setiembre y octubre, la producción continua y la por pedido siguen manteniendo la misma tendencia que la temporada anterior.

Es importante aclarar que los sistemas de producción para este tipo de rubro son variables, existe la posibilidad de que surjan grandes pedidos como de que ya no, y empiece a ganar mayor participación la producción por pedido, aun así, en Empresas Chang S.R.L, se ha mantenido predominante la producción continua a lo largo de las temporadas



### 3.1.4 Determinación de la Muestra de Estudio

Para determinar la muestra de estudio, se realizó un análisis de clasificación ABC a todos los modelos de la temporada Primavera - Verano 2017-2018, donde se tuvo en cuenta que los elementos de clase A están representados por el 80%, los de clase B, por el 15% y los de clase C, por el 5%.

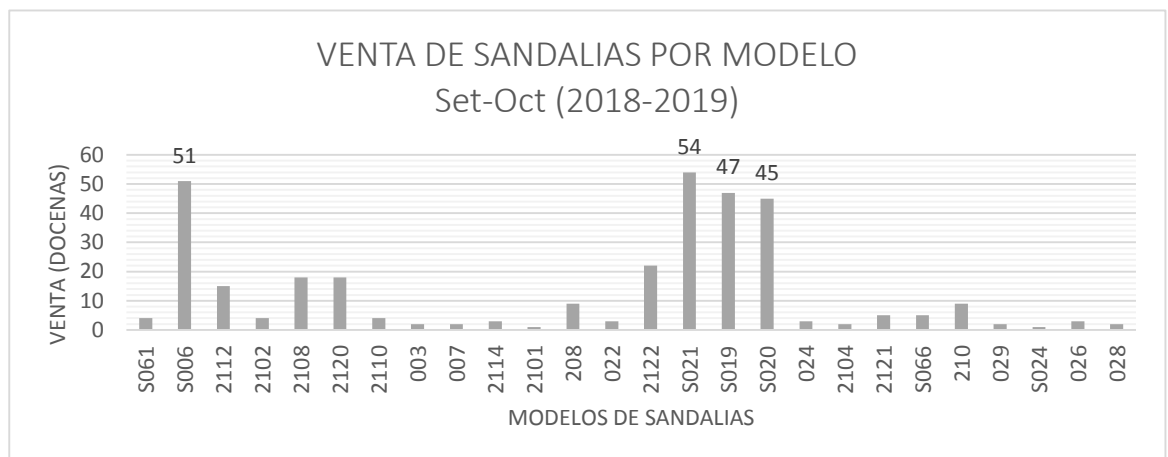
*Tabla 12: Clasificación ABC de los modelos producidos la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, temporada 2017 – 2018*

MODELOS DE SANDALIA	VENTA TOTAL (docenas)	VENTA TOTAL (pares)	PRECIO UNITARIO	TOTAL (Soles)	%	% ACUMULADO	ZONA
S006	281	3372	S/ 45	S/151,740	21.8%	21.8%	A
S020	250	3000	S/45	S/135,000	19.4%	41.2%	A
S019	244	2928	S/45	S/131,760	18.9%	60.2%	A
S021	227	2724	S/45	S/122,580	17.6%	77.8%	A
210	55	660	S/35	S/23,100	3.3%	81.1%	B
208	42	504	S/45	S/ 22,680	3.3%	84.4%	B
2102	43	516	S/35	S/ 18,060	2.6%	87.0%	B
2110	42	504	S/35	S/17,640	2.5%	89.5%	B
S008	18	216	S/40	S/ 8,640	1.2%	90.8%	B
022	11	132	S/45	S/ 5,940	0.9%	91.6%	B
026	14	168	S/35	S/5,880	0.8%	92.5%	B
003	14	168	S/30	S/5,040	0.7%	93.2%	B
S065	8	96	S/40	S/ 3,840	0.6%	93.7%	B
024	9	108	S/35	S/3,780	0.5%	94.3%	B
028	9	108	S/35	S/ 3,780	0.5%	94.8%	B
S061	7	84	S/40	S/3,360	0.5%	95.3%	C
S066	7	84	S/40	S/3,360	0.5%	95.8%	C
S052	7	84	S/40	S/3,360	0.5%	96.3%	C
007	9	108	S/30	S/3,240	0.5%	96.7%	C
029	7	84	S/35	S/2,940	0.4%	97.2%	C
S024	7	84	S/35	S/2,940	0.4%	97.6%	C
061	7	84	S/35	S/2,940	0.4%	98.0%	C
S013	6	72	S/40	S/2,880	0.4%	98.4%	C
011	8	96	S/30	S/2,880	0.4%	98.8%	C
S010	6	72	S/35	S/2,520	0.4%	99.2%	C
239	6	72	S/30	S/2,160	0.3%	99.5%	C
016	5	60	S/30	S/1,800	0.3%	99.8%	C
S231	4	48	S/35	S/1,680	0.2%	100.0%	C
<b>TOTAL</b>	<b>1353</b>			<b>S/695,520</b>	<b>100%</b>		

*Fuente: Tabla 10 ventas Temporada 2017-2018 Empresas Chang S.R.L*

**Interpretación:** Se evaluó un total de 28 modelos de calzado vendidos durante la temporada 2017 - 2018, de los cuales 4 pertenecen a la clasificación A, cuyas ventas representan el 77.8% del total, los mismos que serán objeto de estudio.

Además, también fue pertinente evaluar el comportamiento de las ventas de los modelos seleccionados anteriormente, durante los meses de septiembre y octubre de la temporada 2018 – 2019



*Figura 08: Ventas durante los meses de setiembre y octubre de Empresas Chang S.R.L, Temporada 2018 - 2019*

*Fuente: Tabla 11 ventas Temporada 2018-2019 Empresas Chang S.R.L*

Los modelos seleccionados siguieron una tendencia de ventas superiores al resto durante la presente temporada, lo que reforzó la clasificación de estos. En ese sentido los modelos escogidos para realización del presente informe son: el modelo de sandalia S006 (Figura 09), S020 (Figura 10), S019 (Figura 11) y el S021 (Figura 12).

### 3.1.5 Situación Actual de los costos de Inventario de la Empresa

Los cálculos de los costos de inventario actuales se realizaron de manera mensual, ya que la comparación con los costos de inventarios posteriores a la implementación del MRP se realizarán en el mismo intervalo de tiempo.

#### A. Costo de Pedido

Se procedió a calcular los costos de pedido teniendo como base la temporada pasada, para ello se calculó en primer lugar el número de pedidos por cada material durante 7 meses.

*Tabla 13: Numero de pedidos de cuero, planta e hilos para la fabricación de sandalias de Empresas Chang S.R.L, temporada 2017 – 2018*

PEDIDOS POR TEMPORADA				
MATERIALES	U/M	CANTIDAD DE PEDIDO	COMPRA POR TEMPORADA	NUMERO DE PEDIDOS
Cuero Suede Camel	metro	30.00	378.1	13
Cuero Suede Negro	metro	30.00	385.35	13
Cuero Suede Caramelo	metro	20.00	84.	4
Cuero Suede Beige	metro	20.00	248.2	12
Cuero Suede Palo Rosa	metro	30.00	387.6	13
Cuero Polibadana Nude (Forro)	metro	50.00	1124.1	22
Cuero Corcho (Forro Planta)	metro	20.00	244	12
Cuero Liso o Normal Camel	metro	20.00	300	15
Cuero Liso o Normal Negro	metro	20.00	200	10
Planta 6463 tuscan	par	180	3372	19
Planta 6489	par	180	3000	17
Planta 6458	par	180	2928	16
Planta 6354	par	180	2724	15
Hilo color Camel	cono	2	64.83	32
Hilo color Negro	cono	2	45.83	23
Hilo color Caramelo	cono	2	9.33	5
Hilo color Beige	cono	2	24.33	12
Hilo color Palo Rosa	cono	2	22.67	11
Hilo color Nude	cono	4	167.00	42

*Fuente: La Empresa*

*Tabla 15: Numero de pedidos de materiales para la fabricación de sandalias de Empresas Chang S.R.L, temporada 2017 – 2018*

PEDIDOS POR TEMPORADA				
MATERIALES	U/M	CANTIDAD DE PEDIDO	COMPRA POR TEMPORADA	NUMERO DE PEDIDOS
Falsas	unidad	960	24048	25
Ojillos	docena	10	562	56
Hebillas Grandes	docena	10	500	50
Hebillas Pequeñas	docena	10	488	49
Pegatina	metro	15	293	20
Lona de Cambre	metro	15	175.00	12
Pasadores	docena	10	454	45
Cinta para Sellado C.Dorado	metro	200	320.64	2
Tachuelas Mosca 2 - 7/16	gramo	450.00	10020	22
Pegamento Golpren PC-Multiuso	litro	43.95	866.00	20
Cemento Golpren PU-Fuerte	litro	34.06	451.81	13
Jebe Líquido	litro	17.03	210.99	12
Bencina	litro	05.00	203.89	41
Cajas	unidad	500.00	12024	24
Papel	unidad	500.00	12024	24
Códigos	unidad	500.00	12024	24
Pajarrafia x 100 mt.	metro	100.00	6412.80	64
Lapicero Trilux 035 Fine	unidad	1	20.04	20

*Fuente: La Empresa*

Además, para determinar el costo de pedido también fue necesario realizar un análisis de todos aquellos costos asociados a la solicitud del mismo, como las remuneraciones mensuales (Tabla 16) y por hora (Tabla 17), el costo de energía eléctrica (Tabla 18), costos de combustible (Tabla 19) y otros costos fijos como el del Teléfono móvil (S/.99). Para los cálculos se tuvo en cuenta el horario de trabajo: M: 7:30 a.m. – 12:00 m. / T: 15:00 p.m. – 7:30 p.m., lo que representa un total de 9 horas diarias, laborando un promedio de 26 días/mes.

A partir de estos datos se procedió a realizar el cálculo del costo de pedido total por cada uno de los materiales empleados en la fabricación de las sandalias (Tabla 20), obteniendo como resultado lo siguiente:

*Tabla 21: Costo de Pedido para cada material, en el año 2018*

<b>Materiales</b>	<b>Costo de Pedido (S)</b>	<b>Materiales</b>	<b>Costo de Pedido (S)</b>
Cuero Suede Camel	S/ 17.57	Falsas	S/ 16.75
Cuero Suede Negro	S/ 17.57	Ojillos	S/ 1.25
Cuero Suede Caramelo	S/ 21.39	Hebillas Grandes	S/ 1.30
Cuero Suede Beige	S/ 17.71	Hebillas Pequeñas	S/ 1.31
Cuero Suede Palo Rosa	S/ 17.57	Pegatina	S/ 12.78
Cuero Polibadana Nude (Forro)	S/ 16.87	Lona de Cambre	S/ 17.71
Cuero Corcho (Forro Planta)	S/ 17.71	Pasadores	S/ 5.60
Cuero Liso o Normal Camel	S/ 17.34	Cinta para Sellado C.Dorado	S/ 16.16
Cuero Liso o Normal Negro	S/ 18.08	Tachuelas Mosca 2 - 7/16	S/ 1.86
Planta 6463 tuscan	S/ 17.03	Pegamento Golpren PC-Multiuso	S/ 8.35
Planta 6489	S/ 17.17	Cemento Golpren PU-Fuerte	S/ 8.95
Planta 6458	S/ 17.25	Jebe Líquido	S/ 9.09
Planta 6354	S/ 17.34	Bencina	S/ 1.39
Hilo color Camel	S/ 12.36	Cajas	S/ 8.17
Hilo color Negro	S/ 12.63	Papel	S/ 8.17
Hilo color Caramelo	S/ 16.09	Códigos	S/ 8.17
Hilo color Beige	S/ 13.51	Pajarrafia x 100 mt	S/ 1.20
Hilo color Palo Rosa	S/ 13.68	Lapicero Trilux 035 Fine	S/ 1.96
Hilo color Nude	S/ 12.20		

*Fuente: Tabla 20 cálculo de costo de pedido por material empleado en Empresas Chang S.R.L, en el año 2018*

## **B. Costos de Mantenimiento**

Para el cálculo, se tomó como referencia 4 componentes principales de los costos de mantenimiento de inventario como: de capital, del espacio de almacenamiento, de servicio de inventario y de riesgo de inventario. (Coyle y otros, 2013, p.307). Todos estos costos varían de una circunstancia a otra.

Los costos de espacio de almacenamiento pueden ser públicos o privados, para el caso de ese último muchos de sus costos son fijos y según Coyle no son relevantes para los costos de mantenimiento de inventario; situación que se amolda a la empresa en estudio por tal motivo no fueron considerados.

Respecto a los costos de servicio de inventario, estos incluyen costos de seguros (en caso de pérdida o daño) e impuestos; y son costos que tampoco asume la empresa.

Para los costos de riesgo de inventario se tiene en cuenta factores como robo, daño, obsolescencia, entre otros, cuyo valor es más alto para productos tecnológicos y alimentos, de modo que tampoco fue considerado.

Por ultimo tenemos los costos de capital, que no es más que el capital invertido en el inventario y la oportunidad perdida resultante de invertir en cualquier otra parte. Según Coyle este costo representa el mayor componente del costo de mantenimiento de inventario. Se puede expresar como un porcentaje del inventario mantenido, dicho porcentaje vendría a ser la tasa de rendimiento mínima aceptable. Por tanto, para el presente estudio nos basamos sólo en el costo de capital.

En ese sentido, para el cálculo de la tasa se tomó en cuenta a la financiera con el que trabaja Empresas Chang S.R.L, en este caso el BBVA Continental; sin embargo, su tasa de rendimiento efectivo anual (TREA) es muy baja. Por otro lado, su tasa de interés es superior pero no lo suficiente a comparación de otras financieras como se puede apreciar a continuación.

Tabla 22: Estimación de las tasas de Rendimiento Efectivo Anual, Mensual y Semanal

Financieras	TASAS DE INTERES - DEPOSITOS A PLAZO FIJO		TASA DE INTERES - PRESTAMOS		
	TREA Anual	TREA Mensual	TEA	TEM	TES
BANBIF	3.00%	0.25%	8.42%	0.68%	0.16%
BANCO AZTECA	3.90%	0.32%	-	-	-
BANCO CENCOSUD	5.25%	0.43%	-	-	-
<b>BBVA CONTINENTAL</b>	<b>1.35%</b>	<b>0.11%</b>	<b>9.62%</b>	<b>0.77%</b>	<b>0.18%</b>
BCP	2.25%	0.19%	11.38%	0.90%	0.21%
BANCO FINANCIERO	3.75%	0.31%	9.20%	0.74%	0.17%
BANCO FALABELLA	5.00%	0.41%	-	-	-
BANCO GNB	4.20%	0.34%	15.00%	1.17%	0.27%
BANCO RIPLEY	4.75%	0.39%	-	-	-
MI BANCO	4.50%	0.37%	13.63%	1.07%	0.25%
SCOTIABANK	2.00%	0.17%	10.08%	0.80%	0.18%
CREDISCOTIA	5.00%	0.41%	-	-	-
<b>TASA SUGERIDA POR EXPERTO</b>			<b>15%</b>	<b>1.17%</b>	<b>0.27%</b>

Fuente: Superintendencia de Banca y Seguros (SBS) - Actualizado al 19/ 09/ 2018

**Interpretación:** Ninguna de las TREA es atractiva, lo contrario sucede con las tasas de interés para préstamos que brindan los bancos, donde destaca GNB con la mayor tasa del 15%.

Para efecto de estudio lo común sería emplear la misma tasa que ofrece el banco con el que trabaja Empresas Chang S.R.L, pero a sugerencia de un experto las tasas que se deben emplear en estos casos deben ser mayor al de la financiera para obtener un mayor rendimiento del dinero invertido en los materiales con los que trabaja la empresa. En ese sentido se empleó una tasa del 15% anual o 1.17% mensual

### C. Calculo de la Demanda Mensual de Materiales

A continuación, se procede a calcular la demanda, durante el mes de octubre, de todos los materiales empleados en la fabricación de los 4 modelos en estudio.

*Tabla 23: Demanda de materiales empleados para producir el modelo S006 durante el mes de octubre, en el año 2018*

<b>CODIGO - S006</b>		<b>42 docenas</b>	<b>21</b>	<b>13</b>	<b>8</b>
<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>U/M</b>	<b>CAMEL</b>	<b>NEGRO</b>	<b>CARAMELO</b>
Cuero Suede	1	metros	21	13	8
Planta 6463 tuscan	12	pares	252	156	96
Cuero Suede (Plantilla)	0.50	metros	10.5	6.5	4
Cuero Polibadana Nude (Forro)	1	metros	21	13	8
Falsas	24	unidades	504	312	192
Hilo color 1	0.167	cono	3.500	2.167	1.333
Hilo color Nude	0.167	cono	3.500	2.167	1.333
Ojillos	2	docena	42	26	16
Cinta para Sellado C.Dorado	0.32	metros	6.72	4.16	2.56
Tachuelas Mosca 2 - 7/16	10	gramos	210	130	80
Pegamento Golpren PC-Multiuso	0.850	lata (14.65 lt.)	17.85	11.05	6.8
Cemento Golpren PU-Fuerte	0.450	lata (17.03 lt.)	9.45	5.85	3.6
Jebe Líquido	0.190	lata (17.03 lt.)	3.99	2.47	1.52
Bencina	0.210	litros	4.41	2.73	1.68
Cajas	12	unidades	252	156	96
Papel	12	unidades	252	156	96
Códigos	12	unidades	252	156	96
Pajarrafa x 100 mt	6.4	metros	134.4	83.2	51.2
Lapicero Trilux 035 Fine	0.02	unidades	0.42	0.26	0.16

*Fuente: Tabla 11 ventas Temporada 2018-2019 Empresas Chang S.R.L*



**Interpretación:** La fabricación del modelo S006 solo se realiza en tres colores donde su cantidad vendida está estimada, según la empresa, en porcentajes: 50% para el color camel, 30% para el color negro y 20% para el color caramelo.

*Tabla 24: Demanda de materiales empleados para producir el modelo S020 durante el mes de octubre, en el año 2018*

CODIGO - S020		39 docenas	23	16
MATERIALES	CANTIDAD	U/M	CAMEL	NEGRO
Cuero Liso o Normal	1.50	metros	34.5	24
Planta 6489	12	pares	276	192
Cuero Liso o Normal (Plantilla)	0.50	metros	11.5	8
Cuero Polibadana Nude (Forro)	1.30	metros	29.9	20.8
Falsas	24	unidades	552	384
Hilo color 1	0.167	cono	3.833	2.667
Hilo color 2	0.167	cono	3.833	2.667
Hebillas Grandes	2	docena	46	32
Cinta para Sellado C.Dorado	0.32	metros	7.36	5.12
Tachuelas Mosca 2 - 7/16	10	gramos	230	160
Pegamento Golpren PC-Multiuso	0.850	lata (14.65 lt.)	19.55	13.6
Cemento Golpren PU-Fuerte	0.440	lata (17.03 lt.)	10.12	7.04
Jebe Líquido	0.225	lata (17.03 lt.)	5.175	3.6
Bencina	0.180	litro	4.14	2.88
Lona de cambre	0.70	metros	16.1	11.2
Cajas	12	unidades	276	192
Papel	12	unidades	276	192
Códigos	12	unidades	276	192
Pajarrafia x 100 mt	6.4	metros	147.2	102.4
Lapicero Trilux 035 Fine	0.02	unidades	0.46	0.32

*Fuente: Tabla 11 ventas Temporada 2018-2019 Empresas Chang S.R.L*

**Interpretación:** La fabricación del modelo S020 solo se realiza en dos colores donde su cantidad vendida está estimada, según la empresa, en porcentajes: 60% para el color camel y 40% para el color negro.

*Tabla 25: Demanda de Materiales empleados para producir el modelo S019 durante el mes de octubre, en el año 2018*

CODIGO - S019		38 docenas	23	15
MATERIALES	CANTIDAD	U/M	BEIGE	CAMEL
Cuero Suede Beige	1.20	metros	27.6	18
Planta 6458	12	pares	276	180
Cuero Corcho (Forro Planta)	1.00	metros	23	15
Cuero Suede Beige (Plantilla)	0.50	metros	11.5	7.5
Cuero Polibadana Nude (Forro)	1.10	metros	25.3	16.5
Falsas	24	unidades	552	360
Hilo color 1	0.167	cono	3.833	2.500
Hilo color 2	0.167	cono	3.833	2.500
Hebillas Pequeñas	2	docena	46	30
Pegatina	1.20	metros	27.6	18
Cinta para Sellado C.Dorado	0.32	metros	7.36	4.8
Tachuelas Mosca 2 - 7/16	10.00	gramos	230	150
Pegamento Golpren PC-Multiuso	0.890	lata (14.65 lt.)	20.47	13.35
Cemento Golpren PU-Fuerte	0.450	lata (17.03 lt.)	10.35	6.75
Jebe Líquido	0.220	lata (17.03 lt.)	5.06	3.3
Bencina	0.200	litro	4.6	3
Cajas	12	unidades	276	180
Papel	12	unidades	276	180
Códigos	12	unidades	276	180
Pajarrafa x 100 mt	6.40	metros	147.2	96
Lapicero Trilux 035 Fine	0.02	unidades	0.46	0.3

*Fuente: Tabla 11 ventas Temporada 2018-2019 Empresas Chang S.R.L*

**Interpretación:** La fabricación del modelo S019 solo se realiza en dos colores donde su cantidad vendida está estimada, según la empresa, en porcentajes: 60% para el color beige y 40% para el color camel.

*Tabla 26: Demanda de materiales empleados para producir el modelo S021 durante el mes de octubre, en el año 2018*

CODIGO - S021		44 docenas	26	18
MATERIALES	CANTIDAD	U/M	PALO ROSA	NEGRO
Cuero Suede	1.1	metros	28.6	19.8
Planta 6354	12	pares	312	216
Cuero Suede (Forro Planta)	1.25	metros	32.5	22.5
Cuero Suede (Plantilla)	0.50	metros	13	9
Cuero Polibadana Nude (Forro)	1.10	metros	28.6	19.8
Falsas	24	unidades	624	432
Hilo color 1	0.167	cono	4.333	3.000
Hilo color 2	0.167	cono	4.333	3.000
Pasadores	2	docenas	52	36
Cinta para Sellado C.Dorado	0.32	metros (1000 metros)	8.32	5.76
Tachuelas Mosca 2 - 7/16	10	gramos	260	180
Pegamento Golpren PC-Multiuso	0.870	lata (14.65 lt.)	22.62	15.66
Cemento Golpren PU-Fuerte	0.465	lata (17.03 lt.)	12.09	8.37
Jebe Líquido	0.210	lata (17.03 lt.)	5.46	3.78
Bencina	0.225	litros	5.85	4.05
Cajas	12	unidades	312	216
Papel	12	unidades	312	216
Códigos	12	unidades	312	216
Pajarrafia x 100 mt	6.4	metros	166.4	115.2
Lapicero Trilux 035 Fine	0.02	unidades	0.52	0.36

*Fuente: Tabla 11 ventas Temporada 2018-2019 Empresas Chang S.R.L*

**Interpretación:** La fabricación del modelo S021 solo se realiza en dos colores donde su cantidad vendida está estimada, según la empresa, en porcentajes: 60% para el color palo rosa y 40% para el color negro.

#### D. Calculo de los Costos de Inventario

Una vez calculado la tasa de mantenimiento, los costos de pedido y la demanda de material de los modelos en estudio, se procedió a calcular los costos de inventario.

Para el EOQ inicial, se tomó como referencia la cantidad de cada tipo de material que compra regularmente para fabricar sus sandalias.

A fin de una mayor comprensión se procede a calcular el Costo Total de Inventario para el **Cuero Suede Negro**:

*Costo de Ordenar:*

$$Co = \frac{57 \text{ mt.}}{30 \text{ mt.}} (S/.17.57)$$

$$Co = 33.38$$

*Costos de Mantenimiento:*

$$Cm = \frac{30 \text{ mt}}{2} (15 \times 1.17\%)$$

$$Cm = 2.64$$

*Costos Variable:*

$$CV = (57 \text{ mt.}) \times 15 = S/.855$$

*Costos Total Esperado:*

$$CTE = 33.38 + 2.64 + 855 = 891.02$$

El procedimiento anterior se realizó para cada uno de los materiales, los cuales se pueden apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 27: Costos totales de inventario durante el mes de octubre, en el año 2018

COSTOS DE INVENTARIO - OCTUBRE																		
MATERIALES	PRECIO UNITARIO		U/M	CANTIDAD PEDIDA (Q)	DEMANDA MENSUAL (D)	COSTO VARIABLE (CV)		S	COSTO DE ORDENAR (Co)			H	COSTO DE MANTENER (Cm)		COSTO TOTAL (CT)		% DE LAS VENTAS (CT/VT)	
Cuero Suede Camel	S/	15.00	metro	30	57	S/	855.00	S/	17.57	S/	33.38	S/	0.18	S/	2.64	S/	891.01	1.01%
Cuero Suede Negro	S/	15.00	metro	30	70.80	S/	1,062.00	S/	17.57	S/	41.46	S/	0.18	S/	2.64	S/	1,106.10	1.26%
Cuero Suede Caramelo	S/	15.00	metro	20	12.00	S/	180.00	S/	21.39	S/	12.84	S/	0.18	S/	1.76	S/	194.59	0.22%
Cuero Suede Beige	S/	15.00	metro	20	39.10	S/	586.50	S/	17.71	S/	34.62	S/	0.18	S/	1.76	S/	622.88	0.71%
Cuero Suede Palo Rosa	S/	15.00	metro	30	74.10	S/	1,111.50	S/	17.57	S/	43.39	S/	0.18	S/	2.64	S/	1,157.53	1.32%
Cuero Polibadana Nude (Forro)	S/	9.00	metro	50	182.90	S/	1,646.10	S/	16.87	S/	61.72	S/	0.11	S/	2.64	S/	1,710.46	1.94%
Cuero Corcho (Forro Planta)	S/	15.00	metro	20	38.00	S/	570.00	S/	17.71	S/	33.65	S/	0.18	S/	1.76	S/	605.41	0.69%
Cuero Liso o Normal Camel	S/	24.00	metro	20	46.00	S/	1,104.00	S/	17.34	S/	39.88	S/	0.28	S/	2.81	S/	1,146.70	1.30%
Cuero Liso o Normal Negro	S/	24.00	metro	20	32.00	S/	768.00	S/	18.08	S/	28.92	S/	0.28	S/	2.81	S/	799.74	0.91%
Planta 6463 tuscan	S/	12.50	par	180	504	S/	6,300.00	S/	17.03	S/	47.69	S/	0.15	S/	13.18	S/	6,360.87	7.23%
Planta 6489	S/	12.50	par	180	468	S/	5,850.00	S/	17.17	S/	44.64	S/	0.15	S/	13.18	S/	5,907.82	6.71%
Planta 6458	S/	12.50	par	180	456	S/	5,700.00	S/	17.25	S/	43.70	S/	0.15	S/	13.18	S/	5,756.88	6.54%
Planta 6354	S/	12.50	par	180	528	S/	6,600.00	S/	17.34	S/	50.87	S/	0.15	S/	13.18	S/	6,664.05	7.57%
Hilo color Camel	S/	8.00	cono	02	9.83	S/	78.67	S/	12.36	S/	60.79	S/	0.09	S/	0.09	S/	139.55	0.16%
Hilo color Negro	S/	8.00	cono	02	7.83	S/	62.67	S/	12.63	S/	49.48	S/	0.09	S/	0.09	S/	112.24	0.13%
Hilo color Caramelo	S/	8.00	cono	02	1.33	S/	10.67	S/	16.09	S/	10.73	S/	0.09	S/	0.09	S/	21.49	0.02%
Hilo color Beige	S/	8.00	cono	02	3.83	S/	30.67	S/	13.51	S/	25.90	S/	0.09	S/	0.09	S/	56.66	0.06%
Hilo color Palo Rosa	S/	8.00	cono	02	4.33	S/	34.67	S/	13.68	S/	29.64	S/	0.09	S/	0.09	S/	64.40	0.07%
Hilo color Nude	S/	8.00	cono	04	27.17	S/	217.33	S/	12.20	S/	82.85	S/	0.09	S/	0.19	S/	300.37	0.34%
Falsas	S/	0.23	unidad	960	3912.00	S/	899.76	S/	16.75	S/	68.26	S/	0.00	S/	1.29	S/	969.32	1.10%
Ojillos	S/	3.00	docena	10	84	S/	252.00	S/	1.25	S/	10.49	S/	0.04	S/	0.18	S/	262.67	0.30%
Hebillas Grandes	S/	5.00	docena	10	78	S/	390.00	S/	1.30	S/	10.11	S/	0.06	S/	0.29	S/	400.41	0.45%
Hebillas Pequeñas	S/	3.00	docena	10	76	S/	228.00	S/	1.31	S/	9.92	S/	0.04	S/	0.18	S/	238.10	0.27%
Pegatina	S/	9.00	metro	15	45.60	S/	410.40	S/	12.78	S/	38.85	S/	0.11	S/	0.79	S/	450.04	0.51%
Lona de Cambre	S/	12.00	metro	15	27.30	S/	327.60	S/	17.71	S/	32.23	S/	0.14	S/	1.05	S/	360.89	0.41%
Pasadores	S/	10.00	docena	10	88.00	S/	880.00	S/	5.60	S/	49.28	S/	0.12	S/	0.59	S/	929.87	1.06%
Cinta para Sellado C.Dorado	S/	0.0750	metro	200	52.16	S/	3.91	S/	16.16	S/	4.21	S/	0.00	S/	0.09	S/	8.21	0.01%
Tachuelas Mosca 2 - 7/16	S/	0.0167	gramo	450	1630.00	S/	27.17	S/	1.86	S/	6.73	S/	0.00	S/	0.04	S/	33.94	0.04%
Pegamento Golpren PC-Multiuso	S/	8.86	litro	43.95	140.95	S/	1,248.83	S/	8.35	S/	26.78	S/	0.10	S/	2.28	S/	1,277.89	1.45%
Cemento Golpren PU-Fuerte	S/	12.62	litro	34.06	73.62	S/	929.44	S/	8.95	S/	19.34	S/	0.15	S/	2.52	S/	951.29	1.08%
Jebe Líquido	S/	4.52	litro	17.03	34.36	S/	155.33	S/	9.09	S/	18.33	S/	0.05	S/	0.45	S/	174.12	0.20%
Bencina	S/	9.00	litro	05.00	33.34	S/	300.06	S/	1.39	S/	9.29	S/	0.11	S/	0.26	S/	309.62	0.35%
Cajas	S/	1.25	unidad	500	1956	S/	2,445.00	S/	8.17	S/	31.95	S/	0.01	S/	3.66	S/	2,480.61	2.82%
Papel	S/	0.10	unidad	500	1956	S/	195.60	S/	8.17	S/	31.95	S/	0.00	S/	0.29	S/	227.84	0.26%
Codigos	S/	0.0180	unidad	500	1956	S/	35.21	S/	8.17	S/	31.95	S/	0.00	S/	0.05	S/	67.21	0.08%
Pajarrafia x 100 mt	S/	0.040	metro	100	1043.20	S/	41.73	S/	1.20	S/	12.52	S/	0.00	S/	0.02	S/	54.27	0.06%
Lapicero Trilux 035 Fine	S/	1.000	unidad	1	3.26	S/	3.26	S/	1.96	S/	6.39	S/	0.01	S/	0.01	S/	9.65	0.01%
TOTAL						S/	41,541.06		S/	1,194.75		S/	88.86	S/	42,824.67		48.65%	

*Fuente: Elaboración propia*

Los costos de inventario como tales, no pueden ser comparados con cálculos posteriores ya que estos sufren fluctuaciones según el volumen de ventas, es decir, si la demanda aumenta, los materiales empleados también lo harán y, en consecuencia, sus costos de inventario y viceversa.

En ese sentido es conveniente comparar los costos de inventarios como un porcentaje del volumen de ventas y para ello se emplea la siguiente formula

$$\frac{\text{Costo Total Esperado}}{\text{Ventas Totales de la Compañía}} \times 100$$

La siguiente tabla nos muestra las ventas por modelo durante el mes de octubre:

*Tabla 28: Ventas por modelo durante el mes de octubre, en el año 2018*

MODELO DE SANDALLAS (setiembre)	CANTIDAD (docenas)	PARES	PRECIO DE VENTA	VENTA TOTAL
S006	42	504	S/.45.00	S/.22,680
S020	39	468	S/.45.00	S/.21,060
S019	38	456	S/.45.00	S/.20,520
S021	44	528	S/.45.00	S/.23,760
<b>TOTAL</b>	<b>163</b>	<b>1956</b>		<b>S/.88,020</b>

*Fuente: Tabla 11 ventas Temporada 2018-2019 Empresas Chang S.R.L*

Luego de haber determinado los costos totales de inventario y las ventas totales, se procede a aplicar la formula anterior:

$$\frac{42,824.67}{88,020} \times 100 = 48.65\%$$

Según este indicador, el costo de inventario representa el 48.65% de las ventas. A partir de este resultado es posible compararlo con posteriores cálculos que se realizaran en el presente estudio.

Del mismo modo se aplicó la formula solo para los costos de ordenar y mantener:

$$\frac{(Co + Cm)}{Ventas\ Totales} \times 100$$

$$\frac{1,194.75 + 88.86}{88,020} = 1.458\%$$

De lo anterior se deduce que el costo de ordenar y mantener representa el 1.458% del total de ventas.



### 3.2 ELABORACION DE LA LISTA DE MATERIALES DE LOS MODELOS CON MAYOR PARTICIPACION EN EL MERCADO DEL CALZADO

Para extraer información sobre el tipo y la cantidad de materiales que se emplean por cada modelo de sandalia se realizó una observación de campo empleando la ficha de registro “lista de materiales” o BOM (por sus siglas en ingles Bill of Materials). A continuación, se detalla los materiales por modelo con su respectivo árbol estructural.

#### 3.2.1 Lista de Materiales y Árbol Estructural del modelo S006

La cantidad de materiales descritos a continuación se emplean para fabricar una docena del modelo S006

*Tabla 29: Materiales directos para la fabricación del modelo S006*

MATERIALES DIRECTOS					
MATERIALES	CANTIDAD	U/M	COSTO	TOTAL	Lead Time
Cuero Suede Camel	1.0	metros	S/ .15.00	S/ .15.000	1.5 horas
Planta 6463 tuscan	12	pares	S/ .12.50		1.5 horas
				S/ .150.000	
Cuero Suede Camel (Plantilla)	0.50	metros	S/ .15.00	S/ .7.500	1.5 horas
Cuero Polibadana Nude (Forro)	1.00	metros	S/ .9.00	S/ . 9.000	1.5 horas
Falsas	24	unidades	S/ .0.23	S/ .5.500	1.5 horas
Hilo color Camel	0.167	cono	S/ .8.00	S/ .1.333	1 hora
Hilo Color Nude	0.167	cono	S/ .8.00	S/ .1.333	1 hora
Ojillos	2	docena	S/ .3.00	S/ .6.000	0.25 horas
Cinta para Sellado C.Dorado	0.320	metros (200 m.)	S/ .15.00	S/ .0.024	0.50 horas
Tachuelas Mosca 2 - 7/16	10.00	caja (450gr.)	S/ . 7.50	S/ .0.167	0.25 horas
Pegamento Golpren PC-Multiuso	0.85	lata (14.65 lt.)	S/ .129.80	S/ .7.531	0.75 horas
Cemento Golpren PU-Fuerte	0.450	lata (17.03 lt.)	S/ .215.00	S/ .5.681	0.75 horas
Jebe Líquido	0.190	lata (17.03 lt.)	S/ .77.00	S/ .0.859	0.75 horas
Bencina	0.210	litro	S/ . 9.00	S/ .1.890	0.25 horas
<b>Total</b>				<b>S/ .211.82</b>	

*Fuente: La Empresa*

*Tabla 30: Materiales indirectos para la fabricación del modelo S006*

<b>MATERIALES INDIRECTOS</b>					
<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>U/M</b>	<b>COSTO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>Lead Time</b>
Cajas	12.00	unidades	S/.1.25	S/. 15.00	3 días
Papel	12.00	unidades	S/.0.10	S/.1.20	3 días
Códigos	12.00	unidades	S/.0.018	S/.0.22	3 días
Pajarrafia x 100 mt	06.40	metros	S/.0.040	S/.0.26	0.25 horas
Lapicero Trilux 035 Fine	00.02	unidades	S/.1.000	S/.0.02	0.25 horas
<b>Total</b>				<b>S/. 16.69</b>	

*Fuente: La Empresa*

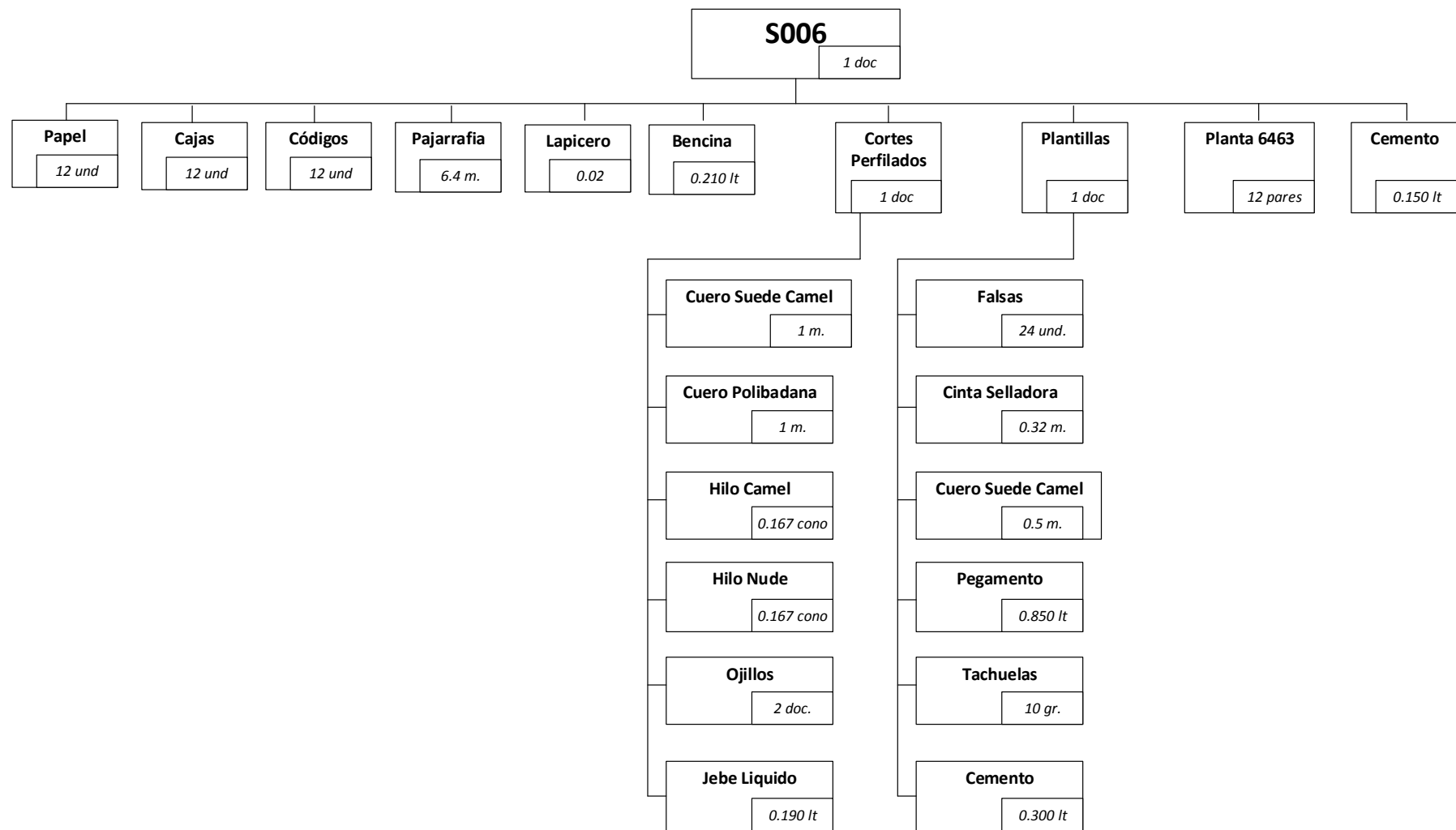


Figura 13: Árbol Estructural del modelo S006, año 2018

*Fuente: La Empresa*

### 3.3.2 Lista de Materiales y Árbol Estructural del modelo S020

La cantidad de materiales descritos a continuación se emplean para fabricar una docena del modelo S020

*Tabla 31: Materiales directos para la fabricación del modelo S020*

MATERIALES DIRECTOS					
MATERIALES	CANTIDAD	U/M	COSTO	TOTAL	Lead Time
Cuero Liso o Normal Camel	1.50	metros	S/.24.00	S/.36.00	1.5 horas
Planta 6489	12	pares	S/.12.50	S/.150.00	1.5 horas
Cuero Liso o Normal Camel (Plantilla)	0.50	metros	S/.24.00	S/.12.00	1.5 horas
Cuero Polibadana Nude (Forro)	1.30	metros	S/.9.00	S/.11.70	1.5 horas
Falsas	24.00	unidades	S/.0.23	S/.5.50	1.5 horas
Hilo color Camel	0.167	cono	S/.8.00	S/.1.33	1 hora
Hilo Color Nude	0.167	cono	S/.8.00	S/.1.33	1 hora
Hebillas Grandes	2	docena	S/.5.00	S/.10.00	0.25 horas
Cinta para Sellado C.Dorado	0.32	metros (200 m.)	S/.15.00	S/.0.024	0.50 horas
Tachuelas Mosca 2 - 7/16	10.00	caja (450gr.)	S/.7.50	S/.0.17	0.25 horas
Pegamento Golpren PC-Multiuso	0.85	lata (14.65 lt.)	S/.129.80	S/.7.53	0.75 horas
Cemento Golpren PU-Fuerte	0.440	lata (17.03 lt.)	S/.215.00	S/.5.55	0.75 horas
Jebe Líquido	0.225	lata (17.03 lt.)	S/.77.00	S/.1.02	0.75 horas
Bencina	0.180	litro	S/.9.00	S/.1.62	0.25 horas
Lona de Cambre	0.700	metros	S/.12.00	S/.8.40	1.50 horas
<b>Total</b>				<b>S/.252.18</b>	

*Fuente: La Empresa*

*Tabla 32: Materiales indirectos para la fabricación del modelo S020*

MATERIALES INDIRECTOS					
MATERIALES	CANTIDAD	U/M	COSTO	TOTAL	Lead Time
Cajas	12.00	unidades	S/.1.25	S/. 15.00	3 días
Papel	12.00	unidades	S/.0.10	S/.1.20	3 días
Códigos	12.00	unidades	S/.0.018	S/.0.22	3 días
Pajarrafia x 100 mt	06.40	metros	S/.0.040	S/.0.26	0.25 horas
Lapicero Trilux 035 Fine	00.02	unidades	S/.1.000	S/.0.02	0.25 horas
<b>Total</b>				<b>S/. 16.69</b>	

*Fuente: La Empresa*

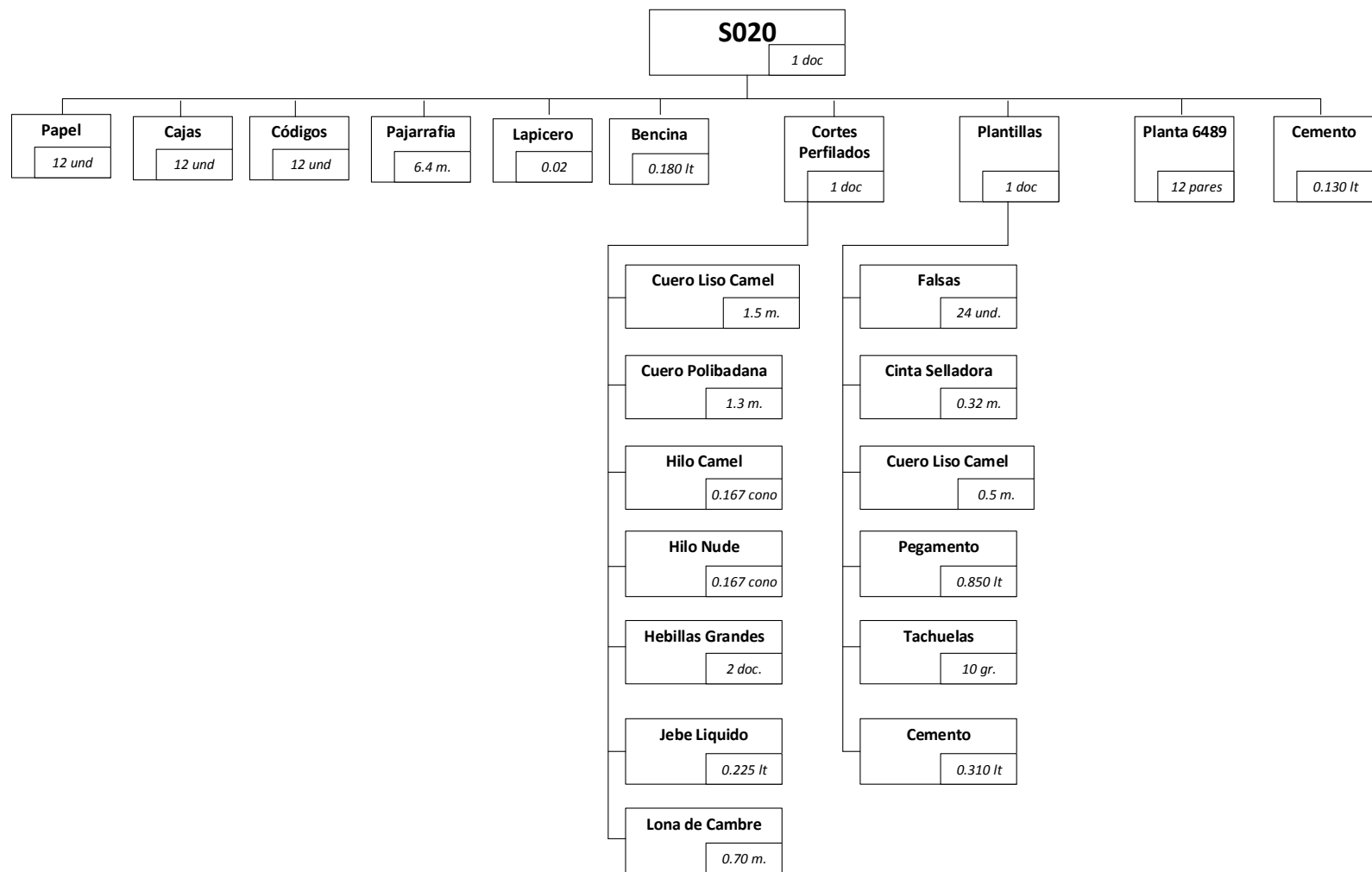


Figura 14: Árbol Estructural del modelo S020, año 2018

Fuente: La Empresa

### 3.3.3 Lista de Materiales y Árbol Estructural del modelo S019

La cantidad de materiales descritos a continuación se emplean para fabricar una docena del modelo S019

*Tabla 33: Materiales directos para la fabricación del modelo S019*

MATERIALES DIRECTOS					
MATERIALES	CANTIDAD	U/M	COSTO	TOTAL	Lead Time
Cuero Suede Beige	1.20	metros	S/.15.00	S/.18.00	1.5 horas
Planta 6458	12	pares	S/.12.50	S/.150.00	1.5 horas
Cuero Corcho (Forro Planta)	1	metros	S/.15.00	S/.15.00	1.5 horas
Cuero Suede Beige (Plantilla)	0.50	metros	S/.15.00	S/.7.50	1.5 horas
Cuero Polibadana Nude (Forro)	1.10	metros	S/.9.00	S/.9.90	1.5 horas
Falsas	24	unidades	S/.0.23	S/.5.50	1.5 horas
Hilo color Beige	0.167	cono	S/.8.00	S/.1.33	1 hora
Hilo Color Nude	0.167	cono	S/.8.00	S/.1.33	1 hora
Hebillas Pequeñas	2	docena	S/.3.00	S/.6.00	0.25 horas
Pegatina	1.20	metros	S/.9.00	S/.10.80	1 hora
Cinta para Sellado C.Dorado	0.32	metros (200 m.)	S/.15.00	S/.0.02	0.50 horas
Tachuelas Mosca 2 - 7/16	10	caja (450gr.)	S/.7.50	S/.0.17	0.25 horas
Pegamento Golpren PC-Multiuso	0.89	lata (14.65 lt.)	S/.129.80	S/.7.89	0.75 horas
Cemento Golpren PU-Fuerte	0.45	lata (17.03 lt.)	S/.215.00	S/.5.68	0.75 horas
Jebe Líquido	0.22	lata (17.03 lt.)	S/.77.00	S/.0.99	0.75 horas
Bencina	0.200	litro	S/.9.00	S/.1.80	0.25 horas
<b>Total</b>				<b>S/.241.92</b>	

*Fuente: La Empresa*

*Tabla 34: Materiales indirectos para la fabricación del modelo S019*

MATERIALES INDIRECTOS					
MATERIALES	CANTIDAD	U/M	COSTO	TOTAL	Lead Time
Cajas	12.00	unidades	S/.1.25	S/. 15.00	3 días
Papel	12.00	unidades	S/.0.10	S/.1.20	3 días
Códigos	12.00	unidades	S/.0.018	S/.0.22	3 días
Pajarrafia x 100 mt	06.40	metros	S/.0.040	S/.0.26	0.25 horas
Lapicero Trilux 035 Fine	00.02	unidades	S/.1.000	S/.0.02	0.25 horas
<b>Total</b>				<b>S/. 16.69</b>	



*Fuente: La Empresa*

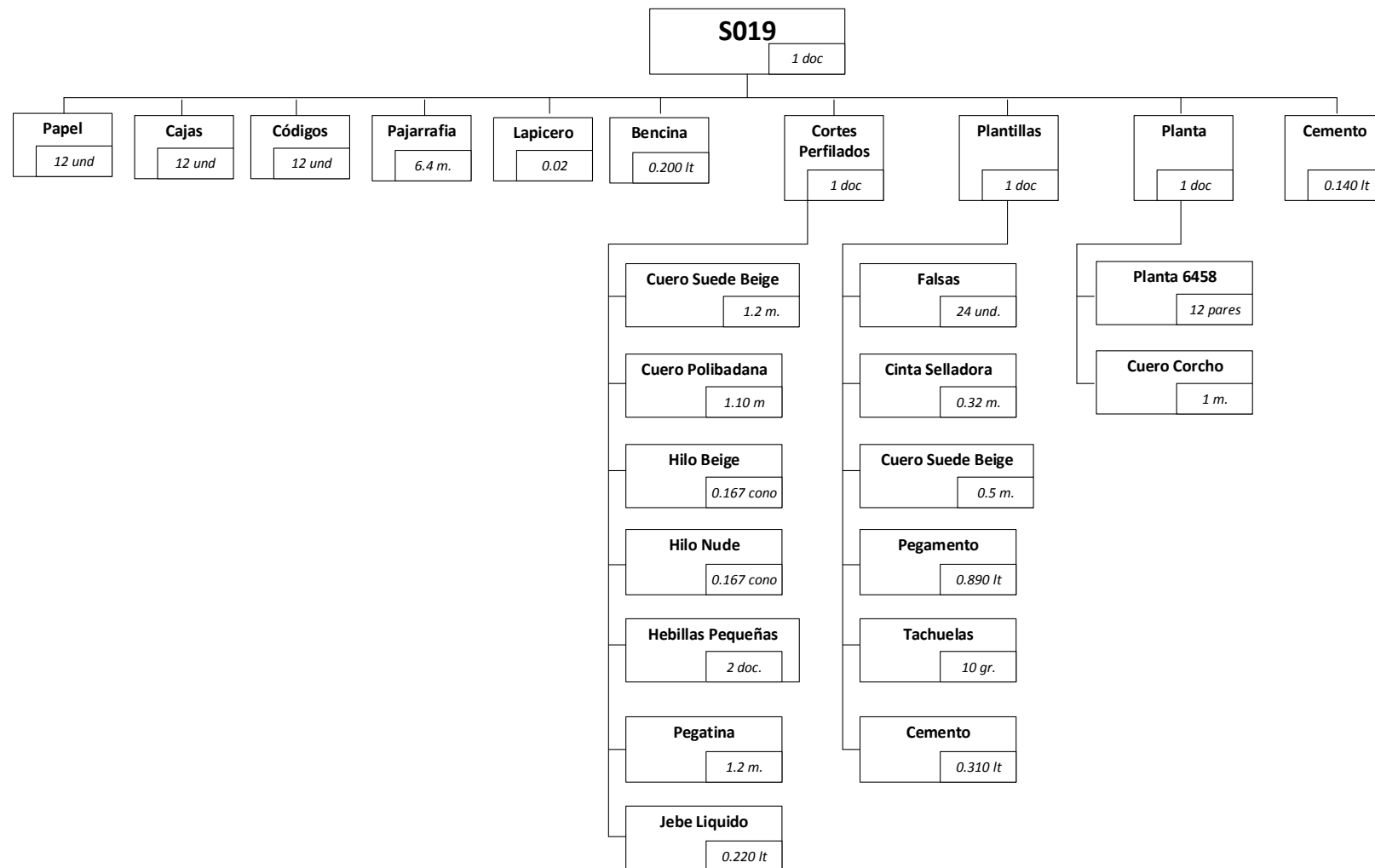


Figura 15: Árbol Estructural del modelo S019, año 2018

*Fuente: La Empresa*

### 3.3.4 Lista de Materiales y Árbol Estructural del modelo S021

La cantidad de materiales descritos a continuación se emplean para fabricar una docena del modelo S021

*Tabla 35: Materiales directos para la fabricación del modelo S021*

MATERIALES DIRECTOS					
MATERIALES	CANTIDAD	U/M	COSTO	TOTAL	Lead Time
Cuero Suede P. Rosa	1.10	metros	S/.15.00	S/.16.500	1.5 horas
Planta 6354	12	pares	S/.12.50	S/.150.000	1.5 horas
Cuero Suede P. Rosa (Forro Planta)	1.25	metros	S/.15.00	S/.18.750	1.5 horas
Cuero Suede P. Rosa (Plantilla)	0.50	metros	S/.15.00	S/.7.500	1.5 horas
Cuero Polibadana Nude (Forro)	1.10	metros	S/.9.00	S/.9.900	1.5 horas
Falsas	24	unidades	S/.0.23	S/.5.500	1.5 horas
Hilo color Rosa	0.167	cono	S/.8.00	S/.1.333	1 hora
Hilo Color Nude	0.167	cono	S/.8.00	S/.1.333	1 hora
Pasadores	2	docena	S/.10.00	S/.20.000	0.50 horas
Cinta para Sellado C.Dorado	0.32	metros (200 m.)	S/.15.00	S/.0.024	0.50 horas
Tachuelas Mosca 2 - 7/16	10	caja (450gr.)	S/.7.50	S/.0.167	0.25 horas
Pegamento Golpren PC-Multiuso	0.87	lata (14.65 lt.)	S/.129.80	S/.7.708	0.75 horas
Cemento Golpren PU- Fuerte	0.465	lata (17.03 lt.)	S/.215.00	S/.5.871	0.75 horas
Jebe Líquido	0.210	lata (17.03 lt.)	S/.77.00	S/.0.950	0.75 horas
Bencina	0.225	litro	S/.9.00	S/.2.025	0.25 horas
<b>Total</b>				<b>S/.247.561</b>	

*Fuente: La Empresa*

*Tabla 36: Materiales indirectos para la fabricación del modelo S021*

MATERIALES INDIRECTOS					
MATERIALES	CANTIDAD	U/M	COSTO	TOTAL	Lead Time
Cajas	12.00	unidades	S/.1.25	S/. 15.00	3 días
Papel	12.00	unidades	S/.0.10	S/.1.20	3 días
Códigos	12.00	unidades	S/.0.018	S/.0.22	3 días
Pajarrafa x 100 mt	06.40	metros	S/.0.040	S/.0.26	0.25 horas
Lapicero Trilux 035 Fine	00.02	unidades	S/.1.000	S/.0.02	0.25 horas
<b>Total</b>				<b>S/. 16.69</b>	

*Fuente: La Empresa*

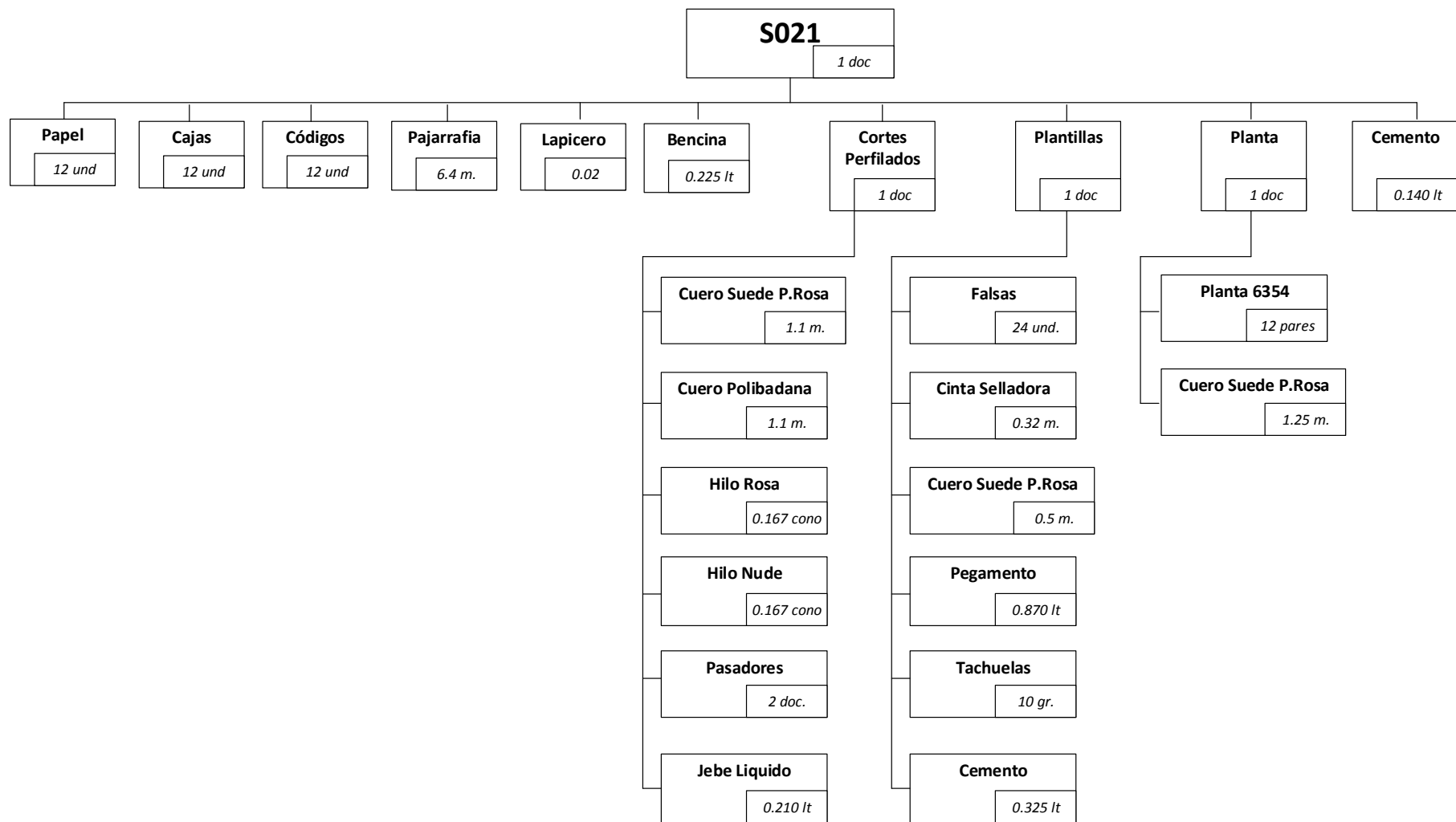


Figura 16: Árbol Estructural del modelo S021, año 2018

*Fuente: La Empresa*

### 3.3 ELABORACION DEL PLAN MAESTRO DE PRODUCCION DE LOS MODELOS CON MAYOR PARTICIPACION EN EL MERCADO DEL CALZADO

Para determinar cuántos modelos finales se deben de producir para el mes de noviembre, se realizó en primer lugar un pronóstico semanal de la demanda para cada uno de los modelos seleccionados anteriormente.

La decisión de realizar el pronóstico semanal fue para obtener datos que se acerquen aún más a la demanda real que cuando se pronostica de manera mensual y luego se asigna porcentajes para cada semana.

#### 3.3.1 Pronóstico de la demanda para el modelo S006

El pronóstico, está basado en la data histórica proporcionada por Empresas Chang S.R.L que va desde la temporada 2015-2016 hasta la 2018-2019. Se optó por tomar la totalidad de los datos para obtener un pronóstico que se ajuste al comportamiento de los mismos, tanto en su estacionalidad como tendencia; ya que, si se selecciona solo aquellos datos pertenecientes al mismo mes de estudio, se corre el riesgo de que el pronóstico arroje un mayor error debido al tamaño limitado de la muestra.

#### A. Determinación del Pronostico

Para determinar el pronóstico más efectivo se empleó el Software Oracle Crystal Ball.

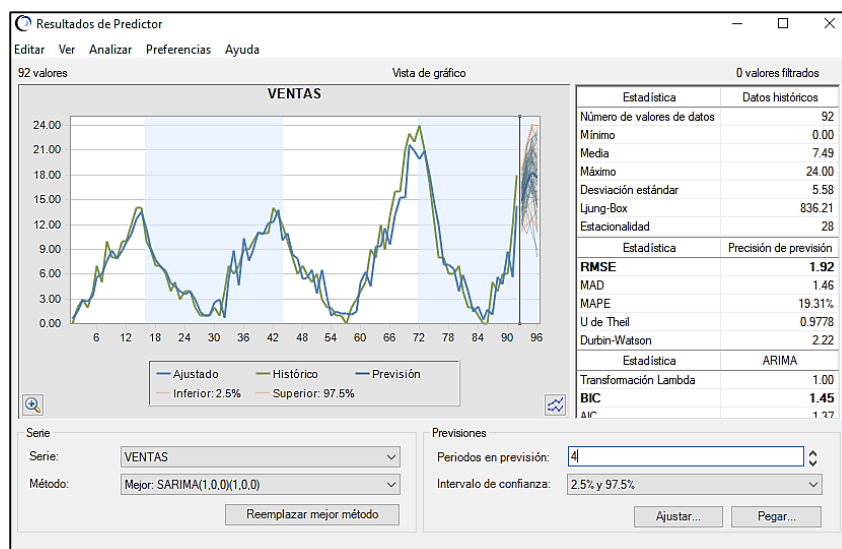


Figura 17: Interfaz Cristal Ball - Pronostico Semanal para el modelo S006

Fuente: Oracle Cristal Ball.

Luego de haber insertado los datos en el programa, éste, muestra una simulación en tiempo real del comportamiento de la demanda (Figura17) a la vez que selecciona, de un total de 12 tipos de pronósticos, aquel cuyo error es menor del resto. (Tabla 37)

*Tabla 37: Selección del mejor pronóstico para el modelo S006*

Métodos	RMSE	MAD	MAPE	U de Theil	Durbin-Watson
Aditivo de Holt-Winters	2.23	1.69	20.65%	1.0439	1.9232
Aditivo estacional	2.23	1.68	20.65%	1.0435	1.923
Aditivo estacional de tendencia desecheda	2.23	1.69	20.73%	1.0392	1.9027
Multiplicativo de Holt-Winters	3,806.78	3,193.58	198.99%	896.5569	0.0801
Multiplicativo estacional	2,574.01	1,441.98	197.98%	706.1484	0.0697
Multiplicativo estacional de tendencia desecheda	2,574.01	1,441.98	197.98%	706.1491	0.0697
Promedio móvil doble	2.39	1.94	24.96%	1.0708	2.186
Promedio móvil simple	2.26	1.71	22.68%	1.00	1.625
<b>SARIMA(1,0,0)(1,0,0)</b>	<b>1.92</b>	<b>1.46</b>	<b>19.31%</b>	<b>0.9778</b>	<b>2.2246</b>
Suavizado exponencial doble	2.19	1.76	23.19%	0.9909	1.985
Suavizado exponencial simple	2.26	1.71	22.69%	1.00	1.6226
Tendencia desecheda no estacional	2.11	1.67	22.09%	0.9271	1.9294

*Fuente: Oracle Cristal Ball.*

### Cálculo del Error de Pronóstico

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum(\text{error de pronostico}^2)}{n}}$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{339.38}{92}}$$

$$RMSE = 1.9207$$



## B. Demanda Histórica Vs. Pronóstico

La comparación entre la demanda real y el pronóstico para el modelo S006 es el siguiente:

*Tabla 38: Ventas Vs. Pronostico del Modelo S006, temporada 2015-2016*

MES	N°	SEMANAS	VENTAS	PRONOSTICO	ERROR
Setiembre	1	Set-15 - Sem1	0	0.62	-0.62
	2	Set-15 - Sem2	2	1.46	0.54
	3	Set-15 - Sem3	3	2.83	0.17
	4	Set-15 - Sem4	2	2.77	-0.77
Octubre	5	Oct-15 - Sem1	4	3.33	0.67
	6	Oct-15 - Sem2	7	5.70	1.30
	7	Oct-15 - Sem3	5	6.00	-1.00
	8	Oct-15 - Sem4	10	7.63	2.37
Noviembre	9	Nov-15 - Sem1	8	8.81	-0.81
	10	Nov-15 - Sem2	8	7.93	0.07
	11	Nov-15 - Sem3	10	8.93	1.07
	12	Nov-15 - Sem4	10	9.79	0.21
Diciembre	13	Dic-15 - Sem1	12	10.79	1.21
	14	Dic-15 - Sem2	14	12.65	1.35
	15	Dic-15 - Sem3	14	13.52	0.48
	16	Dic-15 - Sem4	10	11.50	-1.50
Enero	17	Ene-16 - Sem1	9	9.25	-0.25
	18	Ene-16 - Sem2	7	7.79	-0.79
	19	Ene-16 - Sem3	7	6.90	0.10
	20	Ene-16 - Sem4	6	6.39	-0.39
Febrero	21	Feb-16 - Sem1	4	4.93	-0.93
	22	Feb-16 - Sem2	5	4.53	0.47
	23	Feb-16 - Sem3	3	3.94	-0.94
	24	Feb-16 - Sem4	4	3.54	0.46
Marzo	25	Mar-16 - Sem1	4	3.94	0.06
	26	Mar-16 - Sem2	2	2.89	-0.89
	27	Mar-16 - Sem3	1	1.47	-0.47
	28	Mar-16 - Sem4	1	0.99	0.01

*Fuente: Elaboración Propia*

Tabla 39: Ventas Vs. Pronóstico del Modelo S006, temporada 2016-2017

MES	Nº	SEMANAS	VENTAS	PRONOSTICO	ERROR
Setiembre	29	Set-16 - Sem1	1	0.92	0.08
	30	Set-16 - Sem2	2	2.57	-0.57
	31	Set-16 - Sem3	1	2.91	-1.91
	32	Set-16 - Sem4	4	0.71	3.29
Octubre	33	Oct-16 - Sem1	7	5.37	1.63
	34	Oct-16 - Sem2	6	8.87	-2.87
	35	Oct-16 - Sem3	7	4.73	2.27
	36	Oct-16 - Sem4	9	10.38	-1.38
Noviembre	37	Nov-16 - Sem1	9	7.62	1.38
	38	Nov-16 - Sem2	10	8.86	1.14
	39	Nov-16 - Sem3	11	11.14	-0.14
	40	Nov-16 - Sem4	11	10.78	0.22
Diciembre	41	Dic-16 - Sem1	11	12.20	-1.20
	42	Dic-16 - Sem2	14	12.37	1.63
	43	Dic-16 - Sem3	13	13.76	-0.76
	44	Dic-16 - Sem4	12	10.06	1.94
Enero	45	Ene-17 - Sem1	10	10.95	-0.95
	46	Ene-17 - Sem2	8	8.40	-0.40
	47	Ene-17 - Sem3	6	7.89	-1.89
	48	Ene-17 - Sem4	7	5.44	1.56
Febrero	49	Feb-17 - Sem1	6	5.51	0.49
	50	Feb-17 - Sem2	5	6.58	-1.58
	51	Feb-17 - Sem3	6	3.68	2.32
	52	Feb-17 - Sem4	3	6.49	-3.49
Marzo	53	Mar-17 - Sem1	2	3.25	-1.25
	54	Mar-17 - Sem2	2	0.97	1.03
	55	Mar-17 - Sem3	1	1.49	-0.49
	56	Mar-17 - Sem4	1	1.24	-0.24

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 40: Ventas Vs. Pronóstico del Modelo S006, temporada 2017-2018

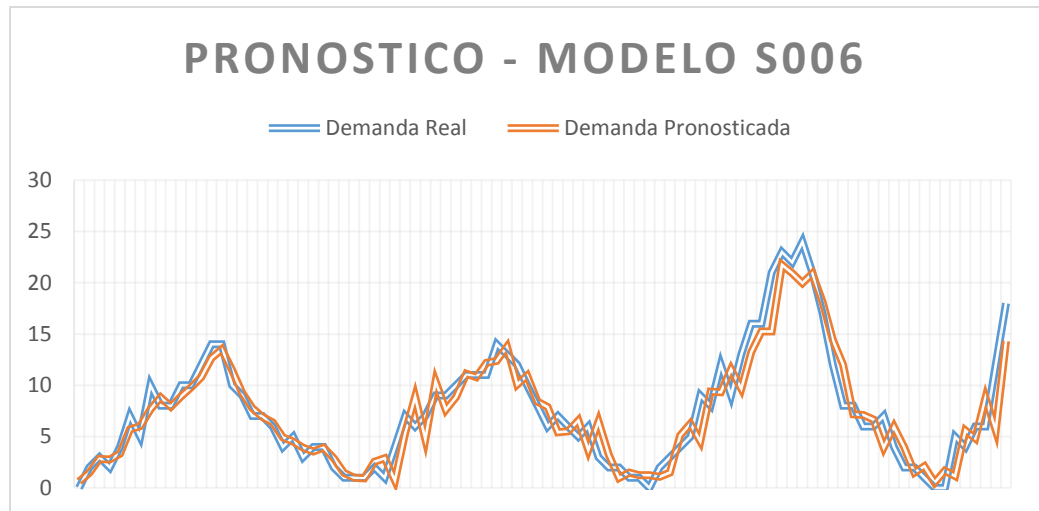
MES	Nº	SEMANAS	VENTAS	PRONOSTICO	ERROR
Setiembre	57	Set-17 - Sem1	0	1.24	-1.24
	58	Set-17 - Sem2	2	1.07	0.93
	59	Set-17 - Sem3	3	1.49	1.51
	60	Set-17 - Sem4	4	5.11	-1.11
Octubre	61	Oct-17 - Sem1	5	6.25	-1.25
	62	Oct-17 - Sem2	9	4.56	4.44
	63	Oct-17 - Sem3	8	9.38	-1.38
	64	Oct-17 - Sem4	12	9.31	2.69
Noviembre	65	Nov-17 - Sem1	9	11.57	-2.57
	66	Nov-17 - Sem2	13	9.65	3.35
	67	Nov-17 - Sem3	16	13.24	2.76
	68	Nov-17 - Sem4	16	15.24	0.76
Diciembre	69	Dic-17 - Sem1	21	15.24	5.76
	70	Dic-17 - Sem2	23	21.73	1.27
	71	Dic-17 - Sem3	22	20.92	1.08
	72	Dic-17 - Sem4	24	19.95	4.05
Enero	73	Ene-18 - Sem1	21	20.91	0.09
	74	Ene-18 - Sem2	17	18.11	-1.11
	75	Ene-18 - Sem3	12	14.43	-2.43
	76	Ene-18 - Sem4	8	12.01	-4.01
Febrero	77	Feb-18 - Sem1	8	7.18	0.82
	78	Feb-18 - Sem2	6	7.10	-1.10
	79	Feb-18 - Sem3	6	6.67	-0.67
	80	Feb-18 - Sem4	7	3.93	3.07
Marzo	81	Mar-18 - Sem1	4	5.95	-1.95
	82	Mar-18 - Sem2	2	3.95	-1.95
	83	Mar-18 - Sem3	2	1.49	0.51
	84	Mar-18 - Sem4	1	2.11	-1.11

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 41: Pronóstico del modelo S006 para el mes de noviembre, temporada 2018-2019

MES	Nº	SEMANAS	VENTAS	PRONOSTICO	ERROR
Setiembre	85	Set-18 - Sem1	0	0.53	-0.53
	86	Set-18 - Sem2	0	1.69	-1.69
	87	Set-18 - Sem3	5	1.16	3.84
	88	Set-18 - Sem4	4	5.62	-1.62
Octubre	89	Oct-18 - Sem1	6	4.84	1.16
	90	Oct-18 - Sem2	6	8.80	-2.80
	91	Oct-18 - Sem3	12	5.61	6.39
	92	Oct-18 - Sem4	18	14.31	3.69
Noviembre	93	Nov-18 - Sem1		14.95	
	94	Nov-18 - Sem2		16.98	
	95	Nov-18 - Sem3		18.40	
	96	Nov-18 - Sem4		17.78	

Fuente: Elaboración Propia



*Figura 18: Comportamiento del pronóstico de la demanda del modelo S006*

*Fuente: Elaboración Propia.*

### 3.3.2 Pronóstico de la demanda para el modelo S020

#### A. Determinación del Pronóstico

A través del Software Cristal Ball se obtuvieron los siguientes resultados:

*Tabla 42: Selección del mejor pronóstico para el modelo S020*

Métodos	RMSE	MAD	MAPE	U de Theil	Durbin-Watson
Aditivo de Holt-Winters	1.95	1.61	21.61%	0.9637	1.798
Aditivo estacional	1.95	1.60	21.59%	0.9633	1.7981
Aditivo estacional de tendencia desechada	1.95	1.60	21.59%	0.9633	1.7981
Multiplicativo de Holt-Winters	2.02	1.58	21.07%	0.9046	1.3873
Multiplicativo estacional	2.02	1.58	21.07%	0.9038	1.3914
Multiplicativo estacional de tendencia desechada	2.02	1.58	21.07%	0.9038	1.3914
Promedio móvil doble	2.32	1.82	25.30%	1.1348	1.4899
Promedio móvil simple	2.08	1.49	21.79%	1.00	2.023
<b>SARIMA(1,0,0)(0,0,1)</b>	<b>1.77</b>	<b>1.30</b>	<b>18.59%</b>	<b>0.849</b>	<b>2.2769</b>
Suavizado exponencial doble	2.10	1.60	23.40%	1.0378	1.999
Suavizado exponencial simple	2.08	1.50	21.86%	1.0005	2.0008
Tendencia desechada no estacional	2.01	1.51	21.97%	0.97	1.9882

*Fuente: Oracle Cristal Ball.*

#### Cálculo del Error de Pronóstico

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum(\text{error de pronostico}^2)}{n}}$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{287}{92}}$$

$$RMSE = 1.7662$$

## B. Demanda Histórica Vs. Pronóstico

La comparación entre la demanda real y el pronóstico para el modelo S020 es el siguiente:

*Tabla 43: Ventas Vs. Pronóstico del Modelo S020, temporada 2015-2016*

MES	N°	SEMANAS	VENTAS	PRONOSTICO	ERROR
Setiembre	1	Set-15 - Sem1	1	3.00	-2.00
	2	Set-15 - Sem2	2	1.94	0.06
	3	Set-15 - Sem3	2	2.24	-0.24
	4	Set-15 - Sem4	4	3.30	0.70
Octubre	5	Oct-15 - Sem1	4	3.86	0.14
	6	Oct-15 - Sem2	4	4.81	-0.81
	7	Oct-15 - Sem3	5	3.72	1.28
	8	Oct-15 - Sem4	9	6.91	2.09
Noviembre	9	Nov-15 - Sem1	8	9.44	-1.44
	10	Nov-15 - Sem2	8	7.21	0.79
	11	Nov-15 - Sem3	9	9.52	-0.52
	12	Nov-15 - Sem4	11	9.57	1.43
Diciembre	13	Dic-15 - Sem1	13	11.18	1.82
	14	Dic-15 - Sem2	14	12.05	1.95
	15	Dic-15 - Sem3	10	11.65	-1.65
	16	Dic-15 - Sem4	9	10.99	-1.99
Enero	17	Ene-16 - Sem1	8	7.85	0.15
	18	Ene-16 - Sem2	6	7.31	-1.31
	19	Ene-16 - Sem3	6	5.34	0.66
	20	Ene-16 - Sem4	6	6.04	-0.04
Febrero	21	Feb-16 - Sem1	3	4.13	-1.13
	22	Feb-16 - Sem2	3	4.37	-1.37
	23	Feb-16 - Sem3	4	3.58	0.42
	24	Feb-16 - Sem4	3	3.61	-0.61
Marzo	25	Mar-16 - Sem1	2	3.39	-1.39
	26	Mar-16 - Sem2	3	3.37	-0.37
	27	Mar-16 - Sem3	1	1.63	-0.63
	28	Mar-16 - Sem4	1	1.67	-0.67

*Fuente: Elaboración Propia*

*Tabla 44: Ventas Vs. Pronóstico del Modelo S020, temporada 2016-2017*

MES	N°	SEMANAS	VENTAS	PRONOSTICO	ERROR
Setiembre	29	Set-16 - Sem1	0	0.52	-0.52
	30	Set-16 - Sem2	2	1.01	0.99
	31	Set-16 - Sem3	2	2.53	-0.53
	32	Set-16 - Sem4	3	3.14	-0.14
Octubre	33	Oct-16 - Sem1	6	3.63	2.37
	34	Oct-16 - Sem2	5	5.58	-0.58
	35	Oct-16 - Sem3	8	6.08	1.92
	36	Oct-16 - Sem4	9	9.18	-0.18
Noviembre	37	Nov-16 - Sem1	7	7.73	-0.73
	38	Nov-16 - Sem2	10	7.48	2.52
	39	Nov-16 - Sem3	9	9.18	-0.18
	40	Nov-16 - Sem4	10	9.60	0.40
Diciembre	41	Dic-16 - Sem1	11	10.71	0.29
	42	Dic-16 - Sem2	15	11.65	3.35
	43	Dic-16 - Sem3	13	12.73	0.27
	44	Dic-16 - Sem4	8	10.79	-2.79
Enero	45	Ene-17 - Sem1	8	7.91	0.09
	46	Ene-17 - Sem2	6	6.96	-0.96
	47	Ene-17 - Sem3	7	6.53	0.47
	48	Ene-17 - Sem4	7	6.94	0.06
Febrero	49	Feb-17 - Sem1	6	6.22	-0.22
	50	Feb-17 - Sem2	3	5.21	-2.21
	51	Feb-17 - Sem3	3	3.81	-0.81
	52	Feb-17 - Sem4	3	3.14	-0.14
Marzo	53	Mar-17 - Sem1	1	2.63	-1.63
	54	Mar-17 - Sem2	1	1.58	-0.58
	55	Mar-17 - Sem3	1	1.42	-0.42
	56	Mar-17 - Sem4	0	1.39	-1.39

*Fuente: Elaboración Propia*

Tabla 45: Ventas Vs. Pronóstico del Modelo S020, temporada 2017-2018

MES	Nº	SEMANAS	VENTAS	PRONOSTICO	ERROR
Setiembre	57	Set-17 - Sem1	1	0.63	0.37
	58	Set-17 - Sem2	3	2.47	0.53
	59	Set-17 - Sem3	3	3.20	-0.20
	60	Set-17 - Sem4	4	3.45	0.55
Octubre	61	Oct-17 - Sem1	9	5.94	3.06
	62	Oct-17 - Sem2	11	8.29	2.71
	63	Oct-17 - Sem3	11	11.63	-0.63
	64	Oct-17 - Sem4	13	10.26	2.74
Noviembre	65	Nov-17 - Sem1	13	11.61	1.39
	66	Nov-17 - Sem2	13	13.73	-0.73
	67	Nov-17 - Sem3	18	11.97	6.03
	68	Nov-17 - Sem4	18	16.63	1.37
Diciembre	69	Dic-17 - Sem1	17	16.55	0.45
	70	Dic-17 - Sem2	18	17.69	0.31
	71	Dic-17 - Sem3	15	16.54	-1.54
	72	Dic-17 - Sem4	17	11.98	5.02
Enero	73	Ene-18 - Sem1	13	15.57	-2.57
	74	Ene-18 - Sem2	11	11.47	-0.47
	75	Ene-18 - Sem3	8	10.68	-2.68
	76	Ene-18 - Sem4	8	7.86	0.14
Febrero	77	Feb-18 - Sem1	3	7.67	-4.67
	78	Feb-18 - Sem2	5	2.10	2.90
	79	Feb-18 - Sem3	4	4.72	-0.72
	80	Feb-18 - Sem4	3	4.30	-1.30
Marzo	81	Mar-18 - Sem1	3	2.47	0.53
	82	Mar-18 - Sem2	6	3.16	2.84
	83	Mar-18 - Sem3	1	5.83	-4.83
	84	Mar-18 - Sem4	1	0.92	0.08

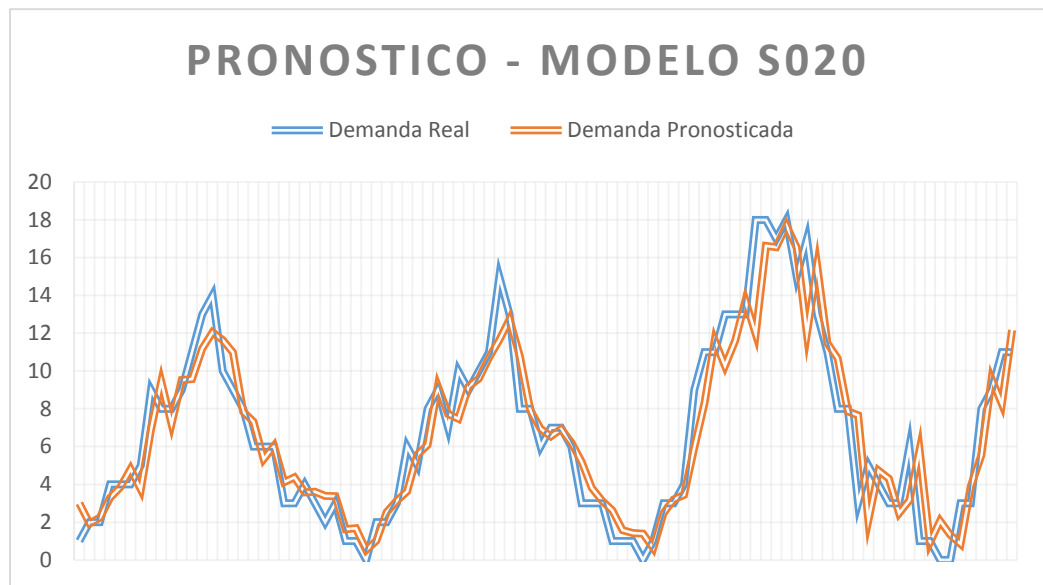
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 46: Pronóstico del modelo S020 para el mes de noviembre, temporada 2018-2019

MES	Nº	SEMANAS	VENTAS	PRONOSTICO	ERROR
Setiembre	85	Set-18 - Sem1	0	2.07	-2.07
	86	Set-18 - Sem2	0	1.32	-1.32
	87	Set-18 - Sem3	3	0.85	2.15
	88	Set-18 - Sem4	3	3.90	-0.90
Octubre	89	Oct-18 - Sem1	8	5.54	2.46
	90	Oct-18 - Sem2	9	9.58	-0.58
	91	Oct-18 - Sem3	11	8.26	2.74
	92	Oct-18 - Sem4	11	12.16	-1.16
Noviembre	93	Nov-18 - Sem1		11.28	
	94	Nov-18 - Sem2		10.14	
	95	Nov-18 - Sem3		13.58	
	96	Nov-18 - Sem4		13.48	

Fuente: Elaboración Propia





*Figura 19: Comportamiento del pronóstico de la demanda del modelo S020*

*Fuente: Elaboración Propia.*

### 3.3.3 Pronóstico de la demanda para el modelo S019

#### A. Determinación del Pronóstico

A través del Software Cristal Ball se obtuvieron los siguientes resultados:

*Tabla 47: Selección del mejor pronóstico para el modelo S019*

Métodos	RMSE	MAD	MAPE	U de Theil	Durbin-Watson
Aditivo de Holt-Winters	1.85	1.38	18.92%	0.7015	1.9534
Aditivo estacional	1.85	1.38	18.91%	0.7011	1.9533
Aditivo estacional de tendencia desechada	1.85	1.38	18.91%	0.7011	1.9533
Multiplicativo de Holt-Winters	2.03	1.47	20.96%	0.7043	1.5994
Multiplicativo estacional	2.03	1.47	20.95%	0.7039	1.6019
Multiplicativo estacional de tendencia desechada	2.03	1.47	20.95%	0.7039	1.6019
Promedio móvil doble	2.14	1.62	22.75%	1.0491	2.1675
Promedio móvil simple	2.00	1.47	21.59%	1.00	1.8159
<b>SARIMA(1,0,0)(1,0,0)</b>	<b>1.62</b>	<b>1.14</b>	<b>16.52%</b>	<b>0.6654</b>	<b>2.3328</b>
Suavizado exponencial doble	1.98	1.45	20.98%	0.969	1.9832
Suavizado exponencial simple	2.00	1.47	21.59%	1.0001	1.8135
Tendencia desechada no estacional	1.90	1.41	20.42%	0.927	1.9491

*Fuente: Oracle Cristal Ball.*

#### Cálculo del Error de Pronóstico

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum(\text{error de pronóstico}^2)}{n}}$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{240.45}{92}}$$

$$RMSE = 1.6167$$

## B. Demanda Histórica Vs. Pronóstico

La comparación entre la demanda real y el pronóstico para el modelo S019 es el siguiente:

*Tabla 48: Ventas Vs. Pronóstico del Modelo S019, temporada 2015-2016*

MES	Nº	SEMANAS	VENTAS	PRONOSTICO	ERROR
Setiembre	1	Set-15 - Sem1	0	0.69	-0.69
	2	Set-15 - Sem2	2	1.45	0.55
	3	Set-15 - Sem3	3	2.79	0.21
	4	Set-15 - Sem4	3	3.17	-0.17
Octubre	5	Oct-15 - Sem1	5	4.29	0.71
	6	Oct-15 - Sem2	5	5.06	-0.06
	7	Oct-15 - Sem3	6	5.62	0.38
	8	Oct-15 - Sem4	8	7.13	0.87
Noviembre	9	Nov-15 - Sem1	7	7.34	-0.34
	10	Nov-15 - Sem2	7	6.95	0.05
	11	Nov-15 - Sem3	8	7.51	0.49
	12	Nov-15 - Sem4	9	8.46	0.54
Diciembre	13	Dic-15 - Sem1	12	10.53	1.47
	14	Dic-15 - Sem2	15	13.37	1.63
	15	Dic-15 - Sem3	11	12.27	-1.27
	16	Dic-15 - Sem4	11	10.72	0.28
Enero	17	Ene-16 - Sem1	9	9.59	-0.59
	18	Ene-16 - Sem2	7	7.68	-0.68
	19	Ene-16 - Sem3	6	6.34	-0.34
	20	Ene-16 - Sem4	5	5.38	-0.38
Febrero	21	Feb-16 - Sem1	3	3.85	-0.85
	22	Feb-16 - Sem2	4	3.63	0.37
	23	Feb-16 - Sem3	2	2.88	-0.88
	24	Feb-16 - Sem4	2	2.09	-0.09
Marzo	25	Mar-16 - Sem1	3	2.63	0.37
	26	Mar-16 - Sem2	2	2.43	-0.43
	27	Mar-16 - Sem3	2	2.02	-0.02
	28	Mar-16 - Sem4	1	1.43	-0.43

*Fuente: Elaboración Propia*

Tabla 49: Ventas Vs. Pronóstico del Modelo S019, temporada 2016-2017

MES	N°	SEMANAS	VENTAS	PRONOSTICO	ERROR
Setiembre	29	Set-16 - Sem1	0	0.45	-0.45
	30	Set-16 - Sem2	1	1.69	-0.69
	31	Set-16 - Sem3	2	2.00	0.00
	32	Set-16 - Sem4	3	2.22	0.78
Octubre	33	Oct-16 - Sem1	5	4.60	0.40
	34	Oct-16 - Sem2	5	5.05	-0.05
	35	Oct-16 - Sem3	7	5.80	1.20
	36	Oct-16 - Sem4	7	8.40	-1.40
Noviembre	37	Nov-16 - Sem1	8	6.32	1.68
	38	Nov-16 - Sem2	9	7.87	1.13
	39	Nov-16 - Sem3	8	9.50	-1.50
	40	Nov-16 - Sem4	9	8.71	0.29
Diciembre	41	Dic-16 - Sem1	12	11.18	0.82
	42	Dic-16 - Sem2	13	14.09	-1.09
	43	Dic-16 - Sem3	10	9.99	0.01
	44	Dic-16 - Sem4	9	9.99	-0.99
Enero	45	Ene-17 - Sem1	9	7.60	1.40
	46	Ene-17 - Sem2	6	7.43	-1.43
	47	Ene-17 - Sem3	7	5.35	1.65
	48	Ene-17 - Sem4	5	6.15	-1.15
Febrero	49	Feb-17 - Sem1	4	3.55	0.45
	50	Feb-17 - Sem2	4	4.74	-0.74
	51	Feb-17 - Sem3	3	2.57	0.43
	52	Feb-17 - Sem4	3	3.02	-0.02
Marzo	53	Mar-17 - Sem1	2	3.77	-1.77
	54	Mar-17 - Sem2	1	1.47	-0.47
	55	Mar-17 - Sem3	1	1.25	-0.25
	56	Mar-17 - Sem4	1	0.50	0.50

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 50: Ventas Vs. Pronóstico del Modelo S019, temporada 2017-2018

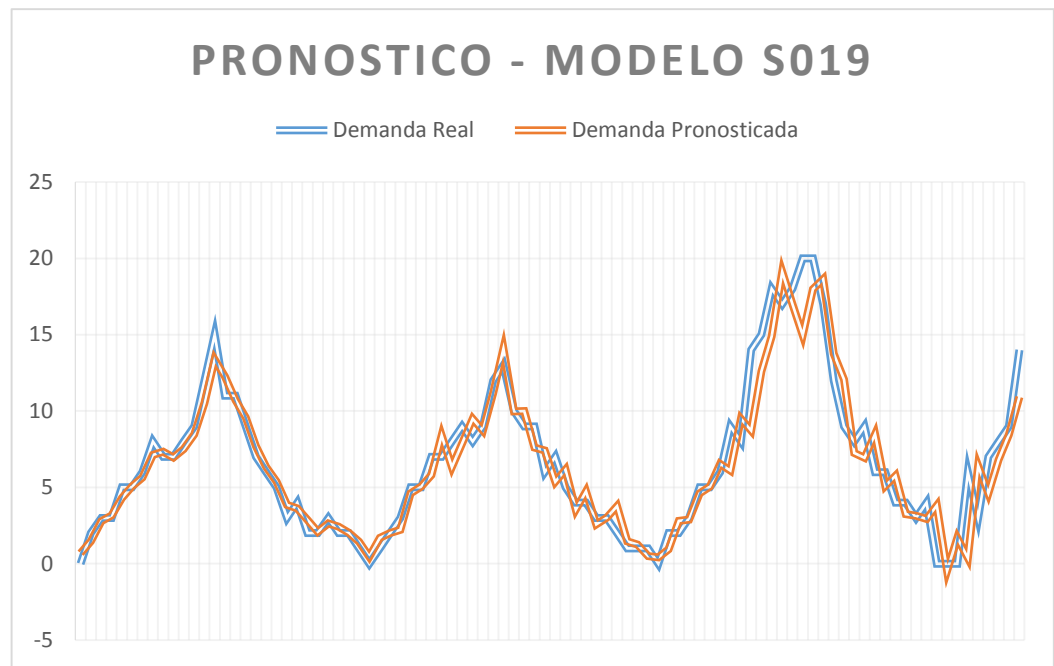
MES	N°	SEMANAS	VENTAS	PRONOSTICO	ERROR
Setiembre	57	Set-17 - Sem1	0	0.41	-0.41
	58	Set-17 - Sem2	2	0.94	1.06
	59	Set-17 - Sem3	2	2.80	-0.80
	60	Set-17 - Sem4	3	2.88	0.12
Octubre	61	Oct-17 - Sem1	5	4.60	0.40
	62	Oct-17 - Sem2	5	5.05	-0.05
	63	Oct-17 - Sem3	6	6.55	-0.55
	64	Oct-17 - Sem4	9	6.10	2.90
Noviembre	65	Nov-17 - Sem1	8	9.50	-1.50
	66	Nov-17 - Sem2	14	8.71	5.29
	67	Nov-17 - Sem3	15	12.59	2.41
	68	Nov-17 - Sem4	18	14.89	3.11
Diciembre	69	Dic-17 - Sem1	17	19.13	-2.13
	70	Dic-17 - Sem2	18	17.01	0.99
	71	Dic-17 - Sem3	20	14.98	5.02
	72	Dic-17 - Sem4	20	17.98	2.02
Enero	73	Ene-18 - Sem1	17	18.64	-1.64
	74	Ene-18 - Sem2	12	13.74	-1.74
	75	Ene-18 - Sem3	9	12.06	-3.06
	76	Ene-18 - Sem4	8	7.25	0.75
Febrero	77	Feb-18 - Sem1	9	6.94	2.06
	78	Feb-18 - Sem2	6	8.49	-2.49
	79	Feb-18 - Sem3	6	5.09	0.91
	80	Feb-18 - Sem4	4	5.75	-1.75
Marzo	81	Mar-18 - Sem1	4	3.24	0.76
	82	Mar-18 - Sem2	3	3.15	-0.15
	83	Mar-18 - Sem3	4	2.93	1.07
	84	Mar-18 - Sem4	0	3.81	-3.81

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 51: Pronóstico del modelo S019 para el mes de noviembre, temporada 2018-2019

MES	N°	SEMANAS	VENTAS	PRONOSTICO	ERROR
Setiembre	85	Set-18 - Sem1	0	-0.47	0.47
	86	Set-18 - Sem2	0	1.69	-1.69
	87	Set-18 - Sem3	6	0.37	5.63
	88	Set-18 - Sem4	3	6.42	-3.42
Octubre	89	Oct-18 - Sem1	7	4.60	2.40
	90	Oct-18 - Sem2	8	6.81	1.19
	91	Oct-18 - Sem3	9	8.44	0.56
	92	Oct-18 - Sem4	14	10.92	3.08
Noviembre	93	Nov-18 - Sem1		12.59	
	94	Nov-18 - Sem2		16.51	
	95	Nov-18 - Sem3		16.75	
	96	Nov-18 - Sem4		18.55	

Fuente: Elaboración Propia



*Figura 20: Comportamiento del pronóstico de la demanda del modelo S019*

*Fuente: Elaboración Propia.*

### 3.3.4 Pronóstico de la demanda para el modelo S021

#### A. Determinación del Pronóstico

A través del Software Cristal Ball se obtuvieron los siguientes resultados:

*Tabla 52: Selección del mejor pronóstico para el modelo S021*

Métodos	RMSE	MAD	MAPE	U de Theil	Durbin-Watson
Aditivo de Holt-Winters	1.99	1.53	20.47%	1.0999	1.7918
Aditivo estacional	1.99	1.52	20.46%	1.0998	1.7906
Aditivo estacional de tendencia desecheda	1.99	1.52	20.46%	1.0998	1.7906
Multiplicativo de Holt-Winters	3,106.42	1,972.86	198.67%	882.2487	0.0672
Multiplicativo estacional	3,055.05	1,939.18	198.65%	868.9516	0.0672
Multiplicativo estacional de tendencia desecheda	3,055.05	1,939.18	198.65%	868.9524	0.0672
Promedio móvil doble	1.98	1.53	22.05%	1.1182	1.4394
Promedio móvil simple	1.92	1.51	22.73%	1.00	1.8776
<b>SARIMA(1,0,0)(0,0,1)</b>	<b>1.61</b>	<b>1.24</b>	<b>18.13%</b>	<b>0.8686</b>	<b>2.0639</b>
Suavizado exponencial doble	1.89	1.49	22.31%	0.9931	1.9974
Suavizado exponencial simple	1.92	1.51	22.74%	1.0001	1.8753
Tendencia desecheda no estacional	1.81	1.44	21.73%	0.9414	1.9535

*Fuente: Oracle Cristal Ball.*

#### Cálculo del Error de Pronóstico

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum(\text{error de pronóstico}^2)}{n}}$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{237.29}{92}}$$

$$RMSE = 1.6060$$

## B. Demanda Histórica Vs. Pronóstico

La comparación entre la demanda real y el pronóstico para el modelo S021 es el siguiente:

*Tabla 53: Ventas Vs. Pronostico del Modelo S021, temporada 2015-2016*

MES	N°	SEMANAS	VENTAS	PRONOSTICO	ERROR
Setiembre	1	Set-15 - Sem1	0	1.21	-1.21
	2	Set-15 - Sem2	1	1.06	-0.06
	3	Set-15 - Sem3	1	1.58	-0.58
	4	Set-15 - Sem4	2	1.83	0.17
Octubre	5	Oct-15 - Sem1	5	3.85	1.15
	6	Oct-15 - Sem2	4	3.89	0.11
	7	Oct-15 - Sem3	6	4.98	1.02
	8	Oct-15 - Sem4	7	5.99	1.01
Noviembre	9	Nov-15 - Sem1	7	6.57	0.43
	10	Nov-15 - Sem2	6	6.76	-0.76
	11	Nov-15 - Sem3	7	5.79	1.21
	12	Nov-15 - Sem4	9	8.73	0.27
Diciembre	13	Dic-15 - Sem1	10	9.14	0.86
	14	Dic-15 - Sem2	14	11.79	2.21
	15	Dic-15 - Sem3	11	11.34	-0.34
	16	Dic-15 - Sem4	10	9.86	0.14
Enero	17	Ene-16 - Sem1	8	9.74	-1.74
	18	Ene-16 - Sem2	5	7.20	-2.20
	19	Ene-16 - Sem3	5	4.29	0.71
	20	Ene-16 - Sem4	5	5.25	-0.25
Febrero	21	Feb-16 - Sem1	3	4.19	-1.19
	22	Feb-16 - Sem2	3	2.91	0.09
	23	Feb-16 - Sem3	2	2.73	-0.73
	24	Feb-16 - Sem4	2	2.79	-0.79
Marzo	25	Mar-16 - Sem1	3	2.74	0.26
	26	Mar-16 - Sem2	1	2.27	-1.27
	27	Mar-16 - Sem3	1	1.21	-0.21
	28	Mar-16 - Sem4	0	0.93	-0.93

*Fuente: Elaboración Propia*



Tabla 54: Ventas Vs. Pronóstico del Modelo S021, temporada 2016-2017

MES	Nº	SEMANAS	VENTAS	PRONOSTICO	ERROR
Setiembre	29	Set-16 - Sem1	1	0.78	0.22
	30	Set-16 - Sem2	1	1.32	-0.32
	31	Set-16 - Sem3	3	1.79	1.21
	32	Set-16 - Sem4	2	4.15	-2.15
Octubre	33	Oct-16 - Sem1	5	2.62	2.38
	34	Oct-16 - Sem2	6	5.80	0.20
	35	Oct-16 - Sem3	8	6.67	1.33
	36	Oct-16 - Sem4	9	8.05	0.95
Noviembre	37	Nov-16 - Sem1	9	8.18	0.82
	38	Nov-16 - Sem2	11	9.40	1.60
	39	Nov-16 - Sem3	9	10.56	-1.56
	40	Nov-16 - Sem4	11	9.18	1.82
Diciembre	41	Dic-16 - Sem1	10	11.77	-1.77
	42	Dic-16 - Sem2	12	9.31	2.69
	43	Dic-16 - Sem3	12	11.35	0.65
	44	Dic-16 - Sem4	10	10.18	-0.18
Enero	45	Ene-17 - Sem1	6	8.15	-2.15
	46	Ene-17 - Sem2	7	6.48	0.52
	47	Ene-17 - Sem3	6	6.75	-0.75
	48	Ene-17 - Sem4	5	5.30	-0.30
Febrero	49	Feb-17 - Sem1	6	5.22	0.78
	50	Feb-17 - Sem2	4	5.58	-1.58
	51	Feb-17 - Sem3	2	3.81	-1.81
	52	Feb-17 - Sem4	2	2.72	-0.72
Marzo	53	Mar-17 - Sem1	1	1.76	-0.76
	54	Mar-17 - Sem2	1	1.55	-0.55
	55	Mar-17 - Sem3	1	1.11	-0.11
	56	Mar-17 - Sem4	0	1.82	-1.82

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 55: Ventas Vs. Pronóstico del Modelo S021, temporada 2017-2018

MES	N°	SEMANAS	VENTAS	PRONOSTICO	ERROR
Setiembre	57	Set-17 - Sem1	1	0.61	0.39
	58	Set-17 - Sem2	3	2.44	0.56
	59	Set-17 - Sem3	3	2.09	0.91
	60	Set-17 - Sem4	4	4.91	-0.91
Octubre	61	Oct-17 - Sem1	7	4.42	2.58
	62	Oct-17 - Sem2	8	7.74	0.26
	63	Oct-17 - Sem3	10	8.37	1.63
	64	Oct-17 - Sem4	12	10.03	1.97
Noviembre	65	Nov-17 - Sem1	14	12.26	1.74
	66	Nov-17 - Sem2	13	12.03	0.97
	67	Nov-17 - Sem3	16	13.26	2.74
	68	Nov-17 - Sem4	18	13.64	4.36
Diciembre	69	Dic-17 - Sem1	15	18.16	-3.16
	70	Dic-17 - Sem2	13	14.28	-1.28
	71	Dic-17 - Sem3	16	12.02	3.98
	72	Dic-17 - Sem4	13	13.40	-0.40
Enero	73	Ene-18 - Sem1	9	12.46	-3.46
	74	Ene-18 - Sem2	9	8.18	0.82
	75	Ene-18 - Sem3	7	8.46	-1.46
	76	Ene-18 - Sem4	7	7.39	-0.39
Febrero	77	Feb-18 - Sem1	4	5.92	-1.92
	78	Feb-18 - Sem2	5	3.17	1.83
	79	Feb-18 - Sem3	6	4.72	1.28
	80	Feb-18 - Sem4	4	5.56	-1.56
Marzo	81	Mar-18 - Sem1	4	3.95	0.05
	82	Mar-18 - Sem2	5	4.23	0.77
	83	Mar-18 - Sem3	0	4.03	-4.03
	84	Mar-18 - Sem4	1	1.05	-0.05

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 56: Pronóstico del modelo S021 para el mes de noviembre, temporada 2018-2019

MES	N°	SEMANAS	VENTAS	PRONOSTICO	ERROR
Setiembre	85	Set-18 - Sem1	0	2.03	-2.03
	86	Set-18 - Sem2	0	1.38	-1.38
	87	Set-18 - Sem3	4	0.25	3.75
	88	Set-18 - Sem4	6	5.90	0.10
Octubre	89	Oct-18 - Sem1	7	6.20	0.80
	90	Oct-18 - Sem2	11	7.92	3.08
	91	Oct-18 - Sem3	11	11.62	-0.62
	92	Oct-18 - Sem4	15	11.48	3.52
Noviembre	93	Nov-18 - Sem1		14.48	
	94	Nov-18 - Sem2		15.12	
	95	Nov-18 - Sem3		16.70	
	96	Nov-18 - Sem4		13.38	

Fuente: Elaboración Propia

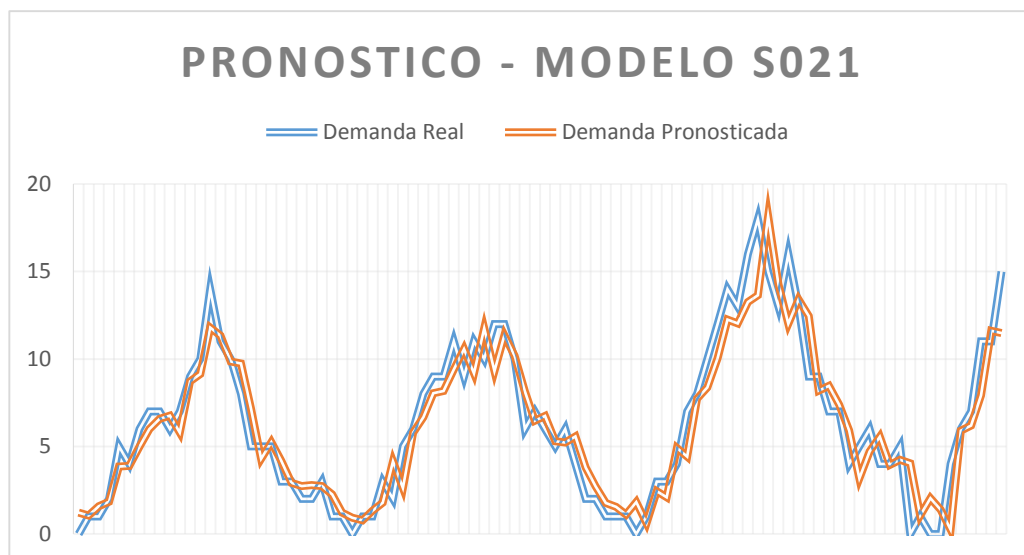


Figura 21: Comportamiento del pronóstico de la demanda del modelo S021

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.3.5 Elaboración del Plan Maestro de Producción

Luego de haber calculado los pronósticos semanales de cada modelo para el mes de noviembre se procedió a elaborar un probable plan maestro de producción el cual se muestra a continuación.

Tabla 57: Posible Programa Maestro de Producción para el mes de noviembre

Modelos de Sandalias	Noviembre (docenas)			
	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4
S006	15	17	18	18
S020	11	10	14	13
S019	13	17	17	19
S021	14	15	17	13
<b>Total Semanal</b>	<b>53</b>	<b>59</b>	<b>66</b>	<b>63</b>
<b>Total Mensual</b>	<b>241</b>			

Fuente: Tabla 41, Tabla 46, Tabla 51, Tabla 56

A partir del posible programa maestro de producción, se calculó la cantidad colores por modelo que se fabricaron, para ello se tomó en cuenta el porcentaje de participación de cada color establecido por Empresas Chang S.R.L, los cuales se detallan a continuación:

*Modelo S006:* Color Camel (50%), Color Negro (30%), Color Caramelo (20%)

*Modelo S020:* Color Camel (60%), Color Negro (40%)

*Modelo S019:* Color Beige (60%), Color Camel (40%)

*Modelo S021:* Color Palo Rosa (60%), Color Negro (40%)

Así también se tuvo en cuenta la capacidad de producción de la empresa que asciende a 450 docenas mensuales o 19 docenas diarias.

Teniendo en cuenta estos datos se procedió a elaborar un Programa Maestro de Producción Autorizado para cada semana:

*Tabla 58: Programa Maestro de Producción Autorizado para la primera semana de noviembre*

NOVIEMBRE							
Semana 1 (docenas)							
Modelo	Total	jue-1	vie-2	sáb-3	lun-5	mar-6	mié-7
S006	15				8	3	4
S020	11					4	7
S019	13					8	5
S021	14			8	6		
	<b>53</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

**Interpretación:** Para el modelo S006 se necesita 8 docenas color camel, 3 color caramelo y 4 color negro; para el S020: 4 negro liso y 7 camel liso; para el S019: 8 beige y 5 camel; para el S021: 8 palo rosa y 6 negro.

Tabla 59: Programa Maestro de Producción Autorizado para la segunda semana de noviembre

NOVIEMBRE							
Semana 2 (docenas)							
Modelo	Total	jue-8	vie-9	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14
S006	17			3	8	6	
S020	10				6		4
S019	17					6	11
S021	15		6	9			
	<b>59</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>15</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Para el modelo S006 se necesita 8 docenas color camel, 3 color caramelo y 6 color negro; para el S020: 4 negro liso y 6 camel liso; para el S019: 11 beige y 6 camel; para el S021: 9 palo rosa y 6 negro.

Tabla 60: Programa Maestro de Producción Autorizado para la tercera semana de noviembre

NOVIEMBRE							
Semana 3 (docenas)							
Modelo	Total	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21
S006	18				4	5	9
S020	14		8	6			
S019	17				10		7
S021	17			7		10	
	<b>66</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Para el modelo S006 se necesita 9 docenas color camel, 4 color caramelo y 5 color negro; para el S020: 6 negro liso y 8 camel liso; para el S019: 10 beige y 7 camel; para el S021: 10 palo rosa y 7 negro.

Tabla 61: Programa Maestro de Producción Autorizado para la cuarta semana de noviembre

NOVIEMBRE							
Semana 4 (docenas)							
Modelo	Total	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
S006	18				9	5	4
S020	13			8	5		
S019	19					8	11
S021	13		8	5			
	<b>63</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>15</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Para el modelo S006 se necesita 9 docenas color camel, 4 color caramelo y 5 color negro; para el S020: 5 negro liso y 8 camel liso; para el S019: 11 beige y 8 camel; para el S021: 8 palo rosa y 5 negro.

### 3.4 ELABORACION E IMPLEMENTACION DEL PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES

Para la elaboración e implementación del MRP fue necesario calcular primero la demanda total de materiales durante el mes de noviembre, así como también definir el tamaño de lote, ya sea EOQ o L x L.

#### 3.4.1 Cálculo de la Demanda Mensual de Materiales

Se procedió a calcular la demanda durante el mes de noviembre de todos los materiales empleados en la fabricación de los 4 modelos en estudio.

*Tabla 62: Demanda de materiales empleados para producir el modelo S006 durante el mes de noviembre, en el año 2018*

CODIGO - S006		68	34	20	14
		docenas			
MATERIALES	CANTIDAD	U/M	CAMEL	NEGRO	CARAMELO
Cuero Suede	1	metros	34	20	14
Planta 6463 tuscan	12	pares	408	240	168
Cuero Suede (Plantilla)	0.50	metros	17	10	7
Cuero Polibadana Nude (Forro)	1.0	metros	34	20	14
Falsas	24	unidades	816	480	336
Hilo color 1	0.167	cono	5.667	3.333	2.333
Hilo color Nude	0.167	cono	5.667	3.333	2.333
Ojillos	2	docena	68	40	28
Cinta para Sellado C.Dorado	0.32	metros	10.88	6.4	4.48
Tachuelas Mosca 2 - 7/16	10	gramos	340	200	140
Pegamento Golpren PC-Multiuso	0.850	lata (14.65 lt.)	28.9	17	11.9
Cemento Golpren PU-Fuerte	0.450	lata (17.03 lt.)	15.3	9	6.3
Jebe Líquido	0.190	lata (17.03 lt.)	6.46	3.8	2.66
Bencina	0.210	litros	7.14	4.2	2.94
Cajas	12	unidades	408	240	168
Papel	12	unidades	408	240	168
Códigos	12	unidades	408	240	168
Pajarrafia x 100 mt	6.4	metros	217.6	128	89.6
Lapicero Trilux 035 Fine	0.02	unidades	0.68	0.4	0.28

*Fuente: Tabla 58, Tabla 59, Tabla 60, Tabla 61*

*Tabla 63: Demanda de materiales empleados para producir el modelo S020 durante el mes de noviembre, en el año 2018*

CODIGO - S020		48 docenas	29	19
MATERIALES	CANTIDAD	U/M	CAMEL	NEGRO
Cuero Liso o Normal	1.50	metros	43.5	28.5
Planta 6489	12	pares	348	228
Cuero Liso o Normal (Plantilla)	0.50	metros	14.5	9.5
Cuero Polibadana Nude (Forro)	1.30	metros	37.7	24.7
Falsas	24	unidades	696	456
Hilo color 1	0.167	cono	4.833	3.167
Hilo color 2	0.167	cono	4.833	3.167
Hebillas Grandes	2	docena	58	38
Cinta para Sellado C.Dorado	0.32	metros	9.28	6.08
Tachuelas Mosca 2 - 7/16	10	gramos	290	190
Pegamento Golpren PC-Multiuso	0.850	lata (14.65 lt.)	24.65	16.15
Cemento Golpren PU-Fuerte	0.440	lata (17.03 lt.)	12.76	8.36
Jebe Líquido	0.225	lata (17.03 lt.)	6.525	4.275
Bencina	0.180	litro	5.22	3.42
Lona de cambre	0.70	metros	20.3	13.3
Cajas	12	unidades	348	228
Papel	12	unidades	348	228
Códigos	12	unidades	348	228
Pajarrafa x 100 mt	6.4	metros	185.6	121.6
Lapicero Trilux 035 Fine	0.02	unidades	0.58	0.38

*Fuente: Tabla 58, Tabla 59, Tabla 60, Tabla 61*



*Tabla 64: Demanda de materiales empleados para producir el modelo S019 durante el mes de noviembre, en el año 2018*

CODIGO - S019		66 docenas	40	26
MATERIALES	CANTIDAD	U/M	BEIGE	CAMEL
Cuero Suede Beige	1.20	metros	48	31.2
Planta 6458	12	pares	480	312
Cuero Corcho (Forro Planta)	1.00	metros	40	26
Cuero Suede Beige (Plantilla)	0.50	metros	20	13
Cuero Polibadana Nude (Forro)	1.10	metros	44	28.6
Falsas	24	unidades	960	624
Hilo color 1	0.167	cono	6.667	4.333
Hilo color 2	0.167	cono	6.667	4.333
Hebillas Pequeñas	2	docena	80	52
Pegatina	1.20	metros	48	31.2
Cinta para Sellado C.Dorado	0.32	metros	12.8	8.32
Tachuelas Mosca 2 - 7/16	10.00	gramos	400	260
Pegamento Golpren PC-Multiuso	0.890	lata (14.65 lt.)	35.6	23.14
Cemento Golpren PU-Fuerte	0.450	lata (17.03 lt.)	18	11.7
Jebe Líquido	0.220	lata (17.03 lt.)	8.8	5.72
Bencina	0.200	litro	8	5.2
Cajas	12	unidades	480	312
Papel	12	unidades	480	312
Códigos	12	unidades	480	312
Pajarrafia x 100 mt	6.40	metros	256	166.4
Lapicero Trilux 035 Fine	0.02	unidades	0.8	0.52

*Fuente: Tabla 58, Tabla 59, Tabla 60, Tabla 61*

*Tabla 65: Demanda de materiales empleados para producir el modelo S021 durante el mes de noviembre, en el año 2018*

CODIGO - S021		59 docenas	35	24
MATERIALES	CANTIDAD	U/M	PALO ROSA	NEGRO
Cuero Suede	1.1	metros	38.5	26.4
Planta 6354	12	pares	420	288
Cuero Suede (Forro Planta)	1.25	metros	43.75	30
Cuero Suede (Plantilla)	0.50	metros	17.5	12
Cuero Polibadana Nude (Forro)	1.10	metros	38.5	26.4
Falsas	24	unidades	840	576
Hilo color 1	0.167	cono	5.833	4.000
Hilo color 2	0.167	cono	5.833	4.000
Pasadores	2	docenas	70	48
Cinta para Sellado C.Dorado	0.32	metros (1000 metros)	11.2	7.68
Tachuelas Mosca 2 - 7/16	10	gramos	350	240
Pegamento Golpren PC-Multiuso	0.870	lata (14.65 lt.)	30.45	20.88
Cemento Golpren PU-Fuerte	0.465	lata (17.03 lt.)	16.275	11.16
Jebe Líquido	0.210	lata (17.03 lt.)	7.35	5.04
Bencina	0.225	litros	7.875	5.4
Cajas	12	unidades	420	288
Papel	12	unidades	420	288
Códigos	12	unidades	420	288
Pajarrafia x 100 mt	6.4	metros	224	153.6
Lapicero Trilux 035 Fine	0.02	unidades	0.7	0.48

*Fuente: Tabla 58, Tabla 59, Tabla 60, Tabla 61*

### 3.4.2 Cálculo del Tamaño de Lote

Se calculó el tamaño de lote EOQ para la mayoría de materiales empleados en la fabricación de las sandalias aplicando la siguiente fórmula:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Se tomó como ejemplo para el cálculo a la “Planta 6463 TUSCAN”:

D: 816 pares

S: S/. 17.03

H: S/. 12.50 x 1.17% = S/. 0.15

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(816)(17.03)}{0.15}}$$

$$EOQ = 435.17 \text{ (en excel)}$$

Como la unidad de medida está en pares y el EOQ, en decimales, se procedió a realizar un ajuste

$$Q^* \text{ Ajustado} = \left( \frac{EOQ}{Presentacion} \right) \times Presentacion$$

$$Q^* \text{ Ajustado} = \left( \frac{435.17}{12 \text{ pares}} \right) = 36.26 = 37 \times 12 \text{ pares} = 444$$

Por otro lado, los únicos materiales a los que no se les aplicó el EOQ fueron:

- ✓ Hilos en todas sus presentaciones (porque superaba la cantidad que podía cubrir la empresa)
- ✓ Cinta para sellado (su consumo es muy lento)
- ✓ Cajas papel y códigos (el EOQ arrojaba cantidades que no eran permitidas por los proveedores)
- ✓ Lapiceros (se pidió lo que la demanda indicaba)

A continuación, se presenta una tabla resumen del cálculo del Q y Q\* Ajustado

Tabla 66: Cantidad económica de pedido normal y ajustado para el mes de noviembre, en el año 2018

MATERIALES	PRECIO UNITARIO	U/M	CANTIDAD PEDIDA (Q)	Q*	Q* Ajustado	DEMANDA MENSUAL (D)	S	H
Cuero Suede Camel	S/ 15.00	metro	137.97	138.0	138.00	95	S/ 17.57	S/ 0.18
Cuero Suede Negro	S/ 15.00	metro	140.27	141.0	141.00	98.40	S/ 17.57	S/ 0.18
Cuero Suede Caramelo	S/ 15.00	metro	71.51	72.0	72.00	21.00	S/ 21.39	S/ 0.18
Cuero Suede Beige	S/ 15.00	metro	117.07	118.0	118.00	68.00	S/ 17.71	S/ 0.18
Cuero Suede Palo Rosa	S/ 15.00	metro	141.23	142.0	142.00	99.75	S/ 17.57	S/ 0.18
Cuero Polibadana Nude (Forro)	S/ 9.00	metro	292.82	293.0	293.00	267.90	S/ 16.87	S/ 0.11
Cuero Corcho (Forro Planta)	S/ 15.00	metro	115.34	116.0	116.00	66.00	S/ 17.71	S/ 0.18
Cuero Liso o Normal Camel	S/ 24.00	metro	84.58	85.0	85.00	58.00	S/ 17.34	S/ 0.28
Cuero Liso o Normal Negro	S/ 24.00	metro	69.90	70.0	70.00	38.00	S/ 18.08	S/ 0.28
Planta 6463 tuscan	S/ 12.50	par	435.67	37.00	444.00	816	S/ 17.03	S/ 0.15
Planta 6489	S/ 12.50	par	367.50	31.00	372.00	576	S/ 17.17	S/ 0.15
Planta 6458	S/ 12.50	par	431.95	36.00	432.00	792	S/ 17.25	S/ 0.15
Planta 6354	S/ 12.50	par	409.49	35.00	420.00	708	S/ 17.34	S/ 0.15
Hilo color Camel	S/ 8.00	cono	16.00	16.00	16.00	14.83	S/ 12.36	S/ 0.09
Hilo color Negro	S/ 8.00	cono	12.00	12.00	12.00	10.50	S/ 12.63	S/ 0.09
Hilo color Caramelo	S/ 8.00	cono	04.00	04.00	04.00	2.33	S/ 16.09	S/ 0.09
Hilo color Beige	S/ 8.00	cono	08.00	08.00	08.00	6.67	S/ 13.51	S/ 0.09
Hilo color Palo Rosa	S/ 8.00	cono	07.00	07.00	07.00	5.83	S/ 13.68	S/ 0.09
Hilo color Nude	S/ 8.00	cono	42.00	42.00	42.00	40.17	S/ 12.20	S/ 0.09
Falsas	S/ 0.23	unidad	8480.61	354.00	8496.00	5784.00	S/ 16.75	S/ 0.00
Ojillos	S/ 3.00	docena	98.33	99.00	99.00	136	S/ 1.25	S/ 0.04
Hebillas Grandes	S/ 5.00	docena	65.19	66.00	66.00	96	S/ 1.30	S/ 0.06
Hebillas Pequeñas	S/ 3.00	docena	99.04	100.00	100.00	132	S/ 1.31	S/ 0.04
Pegatina	S/ 9.00	metro	138.55	139.00	139.00	79.20	S/ 12.78	S/ 0.11
Lona de Cambre	S/ 12.00	metro	92.01	93.00	93.00	33.60	S/ 17.71	S/ 0.14
Pasadores	S/ 10.00	docena	106.22	107.00	107.00	118.00	S/ 5.60	S/ 0.12
Cinta para Sellado C.Dorado	S/ 0.0750	metro	200.00	01.00	200.00	77.12	S/ 16.16	S/ 0.00
Tachuelas Mosca 2 - 7/16	S/ 0.0167	gramo	6774.68	16.00	7200.00	2410.00	S/ 1.86	S/ 0.00
Pegamento Golpren PC-Multiuso	S/ 8.86	litro	183.24	13.00	190.45	208.67	S/ 8.35	S/ 0.10
Cemento Golpren PU-Fuerte	S/ 12.62	litro	114.75	07.00	119.21	108.86	S/ 8.95	S/ 0.15
Jebe Líquido	S/ 4.52	litro	131.80	08.00	136.24	50.63	S/ 9.09	S/ 0.05
Bencina	S/ 9.00	litro	36.14	37.00	37.00	49.40	S/ 1.39	S/ 0.11
Cajas	S/ 1.25	unidad	3000.00	250.00	3000.00	2892	S/ 8.17	S/ 0.01
Papel	S/ 0.10	unidad	3000.00	250.00	3000.00	2892	S/ 8.17	S/ 0.00
Codigos	S/ 0.0180	unidad	3000.00	250.00	3000.00	2892	S/ 8.17	S/ 0.00
Pajarrafia x 100 mt	S/ 0.040	metro	2810.62	29.00	2900.00	1542.40	S/ 1.20	S/ 0.00
Lapicero Trilux 035 Fine	S/ 1.000	unidad	05.00	05.00	05.00	4.82	S/ 1.96	S/ 0.0117

Fuente: Elaboración Propia

### 3.4.3 Plan de Requerimiento de Materiales

Para elaborar el MRP es necesario tener en cuenta el plan maestro de producción (*Tabla 58, Tabla 59, Tabla 60, Tabla 61*) y el registro de inventario (Tabla 67 y Tabla 68). A partir de ello se realizó el cálculo de los requerimientos para cada modelo de sandalia.

*Tabla 69: Cálculo de los requerimientos del modelo de sandalia S006 Color Camel*

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27
Nivel BOM:	0	Modelo de Sandalia S006 - CAMEL	Requerimientos brutos					8					8								9				9			
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	1 día		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	9	0	0
Disponible:	0	A1	Recepción planeada de la orden					8					8								9				9			
SS:	0		Liberación planeada de la orden					8					8								9				9			

*Fuente: Empresas Chang S.R.L*

*Tabla 70: Cálculo de los requerimientos del modelo de sandalia S006 Color Negro*

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27
Nivel BOM:	0	Modelo de Sandalia S006- NEGRO	Requerimientos brutos							4					6					5							5	
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	1 día		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5
Disponible:	0	A2	Recepción planeada de la orden							4					6					5							5	
SS:	0		Liberación planeada de la orden								4				6					5						5		

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 71: Cálculo de los requerimientos del modelo de sandalia S006 Color Caramelo

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27
Nivel BOM:	0	Modelo de Sandalia S006- CAMELO	Requerimientos brutos						3				3						4								4	
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	1 día		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4
Disponible:	0	A3	Recepción planeada de la orden						3				3						4								4	
SS:	0		Liberación planeada de la orden						3				3						4							4		

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 72: Cálculo de los requerimientos del modelo de sandalia S020 Color Camel Liso

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27
Nivel BOM:	0	Modelo de Sandalia S020 - CAMEL LISO	Requerimientos brutos							7					6			8							8			
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	1 día		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	0	0	0	7	0	0	0	6	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	8	0	0
Disponible:	0	B1	Recepción planeada de la orden							7				6				8							8			
SS:	0		Liberación planeada de la orden								7				6				8						8			

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 73: Cálculo de los requerimientos del modelo de sandalia S020 Color Negro Liso

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4								
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	0	Modelo de Sandalia S020-NEGRO LISO	Requerimientos brutos						4							4			6									5	
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	1 día		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	6	0	0	0	0	0	0	5	0	0
Disponible:	0	B2	Recepción planeada de la orden						4							4			6							5			
SS:	0		Liberación planeada de la orden						4							4			6							5			

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 74: Cálculo de los requerimientos del modelo de sandalia S019 Color Beige

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27
Nivel BOM:	0	Modelo de Sandalia S019 - BEIGE	Requerimientos brutos						8							11				10								11
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	1 día		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	11
Disponible:	0	C1	Recepción planeada de la orden						8							11				10							11	
SS:	0		Liberación planeada de la orden						8							11				10							11	

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 75: Cálculo de los requerimientos del modelo de sandalia S019 Color Camel

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27
Nivel BOM:	0	Modelo de Sandalia S019- CAMEL	Requerimientos brutos							5					6						7						8	
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	1 día		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	8
Disponible:	0	C2	Recepción planeada de la orden							5					6						7						8	
SS:	0		Liberación planeada de la orden							5					6						7					8		

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 76: Cálculo de los requerimientos del modelo de sandalia S021 Color Palo Rosa



Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27
Nivel BOM:	0	Modelo de Sandalia S021 - P.ROSA	Requerimientos brutos					8							9						10			8				
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	1 día		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	0	0	8	0	0	0
Disponible:	0	D1	Recepción planeada de la orden					8						9							10			8				
SS:	0		Liberación planeada de la orden				8							9						10			8					

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 77: Cálculo de los requerimientos del modelo de sandalia S021 Color Negro

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4								
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	0	Modelo de Sandalia S021 - NEGRO	Requerimientos brutos					6				6						7							5				
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	1 día		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	0	6	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	5	0	0
Disponible:	0	D2	Recepción planeada de la orden					6				6						7							5				
SS:	0		Liberación planeada de la orden					6				6						7						5					

Fuente: Empresas Chang S.R.L

El resto de tablas de requerimientos se pueden visualizar en los anexos (Tabla 78 - Tabla 135)

Luego de haber calculado los requerimientos netos de todos los artículos, se elaboró un informe sobre las cantidades totales y las fechas en las que se tiene que realizar las órdenes, el cual presentamos a continuación.

Tabla 136: Primer Informe sobre las cantidades y fechas de pedido de los materiales

Codigo	Identificacion del Material	Unidad de Medida	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4					Pedidos/ Mes				
			mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23		sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Ñ	Bencina	litros				37																	37						2
O	Cajas	unidades	3000																									1	
P	Papel	unidades	3000																									1	
Q	Codigos	unidades	3000																									1	
R	Pajarrafia x 100 mt	metros					2900																					1	
S	Lapicero Trilux 035 Fine	unidades												5														1	
T	Planta 6463 tuscan	pares					444											444										2	
U	Planta 6489	pares							372														372					2	
V	Cemento Golpren PU-Fuerte	litros										119																1	
W	Planta 6458	pares					432												432									2	
X	Planta 6354	pares			420													420										2	
Y	Cuero Suede Camel	metros					138																					1	
Z	Cuero Suede Negro	metros								141																		1	
AA	Cuero Suede Caramelo	metros									72																	1	
AB	Cuero Suede Beige	metros											118															1	
AC	Cuero Suede Palo Rosa	metros			142																							1	
AD	Cuero Polibadana Nude (Forro)	metros				293																						1	
AE	Cuero Corcho (Forro Planta)	metros					116																					1	
AF	Cuero Liso o Normal Camel	metros									85																	1	
AG	Cuero Liso o Normal Negro	metros											70															1	

Fuente: Plan de Requerimiento de Materiales de Empresas Chang S.R.L

Tabla 137: Segundo Informe sobre las cantidades y fechas de pedido de los materiales

Codigo	Identificacion del Material	Unidad de Medida	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4					Pedidos/ Mes			
			mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23		sáb-24	lun-26	mar-27
AH	Hilo color Camel	cono						16																				1
AI	Hilo color Negro	cono						12																				1
AJ	Hilo color Caramelo	cono																							4			1
AK	Hilo color Beige	cono										8																1
AL	Hilo color Palo Rosa	cono								7			8															1
AM	Hilo color Nude	cono					42																					1
AN	Falsas	unidades						8496																				1
AÑ	Ojillos	docena				99																	99					2
AO	Hebillas Grandes	docena					66										66											2
AP	Hebillas Pequeñas	docena					100																	100				2
AQ	Pegatina	metros						139																				1
AR	Lona de Cambre	metros					93																					1
AS	Pasadores	docena			107																	107						2
AT	Cinta para Sellado C.Dorado	metros					200																					1
AU	Tachuelas Mosca 2-7/16	gramos						7200																				1
AV	Pegamento Golpren PC-Multiuso	litros					190																		190			2
AW	Jebe Líquido	litros									136																	1

Fuente: Plan de Requerimiento de Materiales de Empresas Chang S.R.L



### 3.5 EVALUACION DE LA INFLUENCIA DE LA IMPLEMENTACION DEL PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES EN LOS COSTOS DE INVENTARIO

Para evaluar la influencia de la implementación del MRP en los costos de inventario, se realizó lo siguiente

#### 3.5.1 Nuevo Costo de pedido

La implementación del MRP nos dio como dato de salida la cantidad de pedidos que se realizaron durante el mes, estos fueron en total 47. A partir de ello se procedió a calcular el, nuevo costo de pedido.

Como ejemplo de cálculo se utilizó al “Cuero Suede Camel”

✓ Número de Pedidos: 1

##### **Costo de Combustible:**

✓ Proveedor: Comercial “Shakira Mia”

✓ Consumo de Combustible: S/. 3.05 (recorrido ida y vuelta)

✓ Costo Combustible Total:  $3.05 \times 1 = \text{S}/3.05$

##### **Costo de Personal de Logística:**

✓ Costo/hora: S/.8.55

✓ Tiempo para pedidos: 90 min =1.5 horas

✓ Costo Total de Personal de Logística:  $8.55 \times 1.5 = \text{S}/12.82$

##### **Costos Fijos**

✓ Costo energía Eléctrica: S/.0.48

✓ Costo Teléfono Móvil: S/. 2.68

✓ Costo Fijo Total: S/.3.16

##### **Costo Total:**

✓ Costo Combustible + Costo Personal de Logística + Costos Fijos

✓  $CT = 3.05 + 12.82 + 3.16 = 19.02$

##### **Costo de Pedido del Artículo: “Cuero Suede Camel”**

$$S = \frac{\text{Costo Total}}{\text{Numero de pedidos}} = \frac{19.02}{1} = \frac{\text{S}}{.19.02}$$

A continuación, se detalla los nuevos costos de pedido

Tabla 138: Cálculo del nuevo costo de pedido por material empleado en Empresas Chang S.R.L, en el año 2018

COSTOS DE PEDIDO														
COSTO DE COMBUSTIBLE					COSTO PERSONAL DE LOGISTICA				COSTOS FIJOS			COSTO DE PEDIDO		
Materiales	Pedidos	Recorrido (Ida y Vuelta)	Consumo Combustible (S/)	Total (S/)	Costo/Hora	Tiempo para Pedido (Horas)	Total (S/)	Costo Energia Eléctrica	Costo Telefono Movil	Total (S/)	COSTO TOTAL	S		
Cuero Suede Camel	1	Comercial SHAKIRA MIA	S/	3.05 S/	3.05 S/	8.55	1.50 horas	S/ 12.82 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	19.02 S/	19.02	
Cuero Suede Negro	1	Comercial SHAKIRA MIA	S/	3.05 S/	3.05 S/	8.55	1.50 horas	S/ 12.82 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	19.02 S/	19.02	
Cuero Suede Caramelo	1	Comercial SHAKIRA MIA	S/	3.05 S/	3.05 S/	8.55	1.50 horas	S/ 12.82 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	19.02 S/	19.02	
Cuero Suede Beige	1	Comercial SHAKIRA MIA	S/	3.05 S/	3.05 S/	8.55	1.50 horas	S/ 12.82 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	19.02 S/	19.02	
Cuero Suede Palo Rosa	1	Comercial SHAKIRA MIA	S/	3.05 S/	3.05 S/	8.55	1.50 horas	S/ 12.82 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	19.02 S/	19.02	
Cuero Polibadana Nude (Forro)	1	Comercial SHAKIRA MIA	S/	3.05 S/	3.05 S/	8.55	1.50 horas	S/ 12.82 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	19.02 S/	19.02	
Cuero Corcho (Forro Planta)	1	Comercial SHAKIRA MIA	S/	3.05 S/	3.05 S/	8.55	1.50 horas	S/ 12.82 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	19.02 S/	19.02	
Cuero Liso o Normal Camel	1	Comercial SHAKIRA MIA	S/	3.05 S/	3.05 S/	8.55	1.50 horas	S/ 12.82 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	19.02 S/	19.02	
Cuero Liso o Normal Negro	1	Comercial SHAKIRA MIA	S/	3.05 S/	3.05 S/	8.55	1.50 horas	S/ 12.82 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	19.02 S/	19.02	
Planta 6463 tuscan	2	Comercial SHAKIRA MIA	S/	3.05 S/	6.09 S/	8.55	1.50 horas	S/ 25.64 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	34.89 S/	17.45	
Planta 6489	2	Comercial SHAKIRA MIA	S/	3.05 S/	6.09 S/	8.55	1.50 horas	S/ 25.64 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	34.89 S/	17.45	
Planta 6458	2	Comercial SHAKIRA MIA	S/	3.05 S/	6.09 S/	8.55	1.50 horas	S/ 25.64 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	34.89 S/	17.45	
Planta 6354	2	Comercial SHAKIRA MIA	S/	3.05 S/	6.09 S/	8.55	1.50 horas	S/ 25.64 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	34.89 S/	17.45	
Hilo color Camel	1	Mercado Union	S/	3.13 S/	3.13 S/	8.55	1.00 horas	S/ 8.55 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	14.83 S/	14.83	
Hilo color Negro	1	Mercado Union	S/	3.13 S/	3.13 S/	8.55	1.00 horas	S/ 8.55 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	14.83 S/	14.83	
Hilo color Caramelo	1	Mercado Union	S/	3.13 S/	3.13 S/	8.55	1.00 horas	S/ 8.55 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	14.83 S/	14.83	
Hilo color Beige	1	Mercado Union	S/	3.13 S/	3.13 S/	8.55	1.00 horas	S/ 8.55 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	14.83 S/	14.83	
Hilo color Palo Rosa	1	Mercado Union	S/	3.13 S/	3.13 S/	8.55	1.00 horas	S/ 8.55 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	14.83 S/	14.83	
Hilo color Nude	1	Mercado Union	S/	3.13 S/	3.13 S/	8.55	1.00 horas	S/ 8.55 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	14.83 S/	14.83	
Falsas	1	Comercial SHAKIRA MIA	S/	3.05 S/	3.05 S/	8.55	1.50 horas	S/ 12.82 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	19.02 S/	19.02	
Ojillos	2	Alrededores	S/	- S/	- S/	3.42	0.25 horas	S/ 1.71 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	4.87 S/	2.43	
Hebillas Grandes	2	Alrededores	S/	- S/	- S/	3.42	0.25 horas	S/ 1.71 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	4.87 S/	2.43	
Hebillas Pequeñas	2	Alrededores	S/	- S/	- S/	3.42	0.25 horas	S/ 1.71 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	4.87 S/	2.43	
Pegatina	1	Mercado Union	S/	3.13 S/	3.13 S/	8.55	1.00 horas	S/ 8.55 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	14.83 S/	14.83	
Lona de Cambre	1	Comercial SHAKIRA MIA	S/	3.05 S/	3.05 S/	8.55	1.50 horas	S/ 12.82 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	19.02 S/	19.02	
Pasadores	2	Av. Sanchez Carrion, El Porvenir	S/	0.84 S/	1.67 S/	8.55	0.50 horas	S/ 8.55 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	13.38 S/	6.69	
Cinta para Sellado C.Dorado	1	Av. Sanchez Carrion, El Porvenir	S/	0.84 S/	0.84 S/	8.55	0.50 horas	S/ 4.27 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	8.27 S/	8.27	
Tachuelas Mosca 2 - 7/16	1	Alrededores	S/	- S/	- S/	3.42	0.25 horas	S/ 0.85 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	4.01 S/	4.01	
Pegamento Golpren PC-Multiuso	2	Av. Sanchez Carrion, El Porvenir	S/	0.84 S/	1.67 S/	8.55	0.75 horas	S/ 12.82 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	17.65 S/	8.82	
Cemento Golpren PU-Fuerte	1	Av. Sanchez Carrion, El Porvenir	S/	0.84 S/	0.84 S/	8.55	0.75 horas	S/ 6.41 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	10.40 S/	10.40	
Jebe Líquido	1	Av. Sanchez Carrion, El Porvenir	S/	0.84 S/	0.84 S/	8.55	0.75 horas	S/ 6.41 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	10.40 S/	10.40	
Bencina	2	Alrededores	S/	- S/	- S/	3.42	0.25 horas	S/ 1.71 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	4.87 S/	2.43	
Cajas	1	Av. Sanchez Carrion, El Porvenir	S/	0.84 S/	0.84 S/	8.55	0.75 horas	S/ 6.41 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	10.40 S/	10.40	
Papel	1	Av. Sanchez Carrion, El Porvenir	S/	0.84 S/	0.84 S/	8.55	0.75 horas	S/ 6.41 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	10.40 S/	10.40	
Codigos	1	Av. Sanchez Carrion, El Porvenir	S/	0.84 S/	0.84 S/	8.55	0.75 horas	S/ 6.41 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	10.40 S/	10.40	
Pajarrafia x 100 mt	1	Alrededores	S/	- S/	- S/	3.42	0.25 horas	S/ 0.85 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	4.01 S/	4.01	
Lapicero Trilux 035 Fine	1	Alrededores	S/	- S/	- S/	3.42	0.25 horas	S/ 0.85 S/	0.48 S/	2.68 S/	3.16 S/	4.01 S/	4.01	

Fuente: Elaboración Propia

### 3.5.2 Costos de Inventario

Para el cálculo del costo de inventario se tomó en cuenta la cantidad económica de pedido (EOQ) utilizado en el MRP, así como otros tipos de lotes considerados para algunos materiales. Además, se empleó el nuevo costo de pedido calculado anteriormente; para el caso de costo de mantenimiento se usó el calculado en el primer objetivo.

Así también, para la comparación con los costos de inventario realizados en el pre-test, fue necesario tener en cuenta las ventas reales realizadas durante el mes de noviembre (Tabla 143), sin embargo, como éstas fueron mayores a las del pronóstico, se creyó conveniente utilizar solo las ventas equivalentes al mismo, ya que en base a éste se realizó el cálculo de requerimientos. Por otro lado, si las ventas reales hubiesen sido menores a las del pronóstico, entonces si serian consideradas en su totalidad.

*Tabla 139: Ventas por modelo durante el mes de noviembre, en el año 2018*

MODELO DE SANDALLAS (setiembre)	CANTIDAD (docenas)	PARES	PRECIO DE VENTA	VENTA TOTAL
S006	68	816	S/.45.00	S/.36,720.00
S020	48	576	S/.45.00	S/.25,920.00
S019	66	792	S/.45.00	S/.35,640.00
S021	59	708	S/.45.00	S/.31,860.00
<b>TOTAL</b>	<b>241</b>	<b>2892</b>		<b>S/.130,140.00</b>

*Fuente: Elaboración Propia.*

A continuación, se presenta detalladamente los costos de inventario.



Tabla 140: Costos totales de inventario durante el mes de noviembre en el año 2018

MATERIALES	PRECIO UNITARIO		U/M	CANTIDAD PEDIDA (Q)	Q*	Q* Ajustado	DEMANDA MENSUAL (D)	COSTO VARIABLE (CV)		S	COSTO DE ORDENAR (Co)		H	COSTO DE MANTENER (Cm)		COSTO TOTAL (CT)	% DE LAS VENTAS (CT/VT)	
Cuero Suede Camel	S/	15.00	metro	143.57	144.0	144.00	95	S/	1,428.00	S/	19.02	S/	12.58	S/	0.18	S/	1,453.23	1.11666639%
Cuero Suede Negro	S/	15.00	metro	145.97	146.0	146.00	98.40	S/	1,476.00	S/	19.02	S/	12.82	S/	0.18	S/	1,501.65	1.15387279%
Cuero Suede Caramelo	S/	15.00	metro	67.43	68.0	68.00	21.00	S/	315.00	S/	19.02	S/	5.88	S/	0.18	S/	326.85	0.25115255%
Cuero Suede Beige	S/	15.00	metro	121.34	122.0	122.00	68.00	S/	1,020.00	S/	19.02	S/	10.60	S/	0.18	S/	1,041.32	0.80015611%
Cuero Suede Palo Rosa	S/	15.00	metro	146.97	147.0	147.00	99.75	S/	1,496.25	S/	19.02	S/	12.91	S/	0.18	S/	1,522.08	1.16956770%
Cuero Polibadana Nude (Forro)	S/	9.00	metro	310.94	311.0	311.00	267.90	S/	2,411.10	S/	19.02	S/	16.39	S/	0.11	S/	2,443.88	1.87788789%
Cuero Corcho (Forro Planta)	S/	15.00	metro	119.55	120.0	120.00	66.00	S/	990.00	S/	19.02	S/	10.46	S/	0.18	S/	1,011.01	0.77686114%
Cuero Liso o Normal Camel	S/	24.00	metro	88.60	89.0	89.00	58.00	S/	1,392.00	S/	19.02	S/	12.40	S/	0.28	S/	1,416.91	1.08875806%
Cuero Liso o Normal Negro	S/	24.00	metro	71.71	72.0	72.00	38.00	S/	912.00	S/	19.02	S/	10.04	S/	0.28	S/	932.16	0.71627676%
Planta 6463 tuscan	S/	12.50	par	440.95	37.00	444.00	816	S/	10,200.00	S/	17.45	S/	32.06	S/	0.15	S/	10,264.57	7.88733097%
Planta 6489	S/	12.50	par	370.47	31.00	372.00	576	S/	7,200.00	S/	17.45	S/	27.01	S/	0.15	S/	7,254.25	5.57419006%
Planta 6458	S/	12.50	par	434.42	37.00	444.00	792	S/	9,900.00	S/	17.45	S/	31.12	S/	0.15	S/	9,963.63	7.65608535%
Planta 6354	S/	12.50	par	410.73	35.00	420.00	708	S/	8,850.00	S/	17.45	S/	29.41	S/	0.15	S/	8,910.16	6.84659696%
Hilo color Camel	S/	8.00	cono	16.00	16.00	16.00	14.83	S/	118.67	S/	14.83	S/	13.75	S/	0.09	S/	133.17	0.10232445%
Hilo color Negro	S/	8.00	cono	12.00	12.00	12.00	10.50	S/	84.00	S/	14.83	S/	12.98	S/	0.09	S/	97.54	0.07494893%
Hilo color Caramelo	S/	8.00	cono	04.00	04.00	04.00	2.33	S/	18.67	S/	14.83	S/	8.65	S/	0.09	S/	27.50	0.02113487%
Hilo color Beige	S/	8.00	cono	08.00	08.00	08.00	6.67	S/	53.33	S/	14.83	S/	12.36	S/	0.09	S/	66.07	0.05076573%
Hilo color Palo Rosa	S/	8.00	cono	07.00	07.00	07.00	5.83	S/	46.67	S/	14.83	S/	12.36	S/	0.09	S/	59.35	0.04560704%
Hilo color Nude	S/	8.00	cono	42.00	42.00	42.00	40.17	S/	321.33	S/	14.83	S/	14.18	S/	0.09	S/	337.48	0.25932386%
Falsas	S/	0.23	unidad	9037.66	377.00	9048.00	5784.00	S/	1,330.32	S/	19.02	S/	12.16	S/	0.00	S/	1,354.67	1.04093389%
Ojillos	S/	3.00	docena	137.23	138.00	138.00	136	S/	408.00	S/	2.43	S/	2.40	S/	0.04	S/	412.82	0.31721444%
Hebillas Grandes	S/	5.00	docena	89.31	90.00	90.00	96	S/	480.00	S/	2.43	S/	2.60	S/	0.06	S/	485.23	0.37285325%
Hebillas Pequeñas	S/	3.00	docena	135.19	136.00	136.00	132	S/	396.00	S/	2.43	S/	2.36	S/	0.04	S/	400.75	0.30793870%
Pegatina	S/	9.00	metro	149.26	150.00	150.00	79.20	S/	712.80	S/	14.83	S/	7.83	S/	0.11	S/	728.54	0.55981082%
Lona de Cambre	S/	12.00	metro	95.36	96.00	96.00	33.60	S/	403.20	S/	19.02	S/	6.66	S/	0.14	S/	416.61	0.32012178%
Pasadores	S/	10.00	docena	116.07	117.00	117.00	118.00	S/	1,180.00	S/	6.69	S/	6.74	S/	0.12	S/	1,193.60	0.91716453%
Cinta para Sellado C.Dorado	S/	0.0750	metro	200.00	01.00	200.00	77.12	S/	5.78	S/	8.27	S/	3.19	S/	0.00	S/	9.06	0.00696114%
Tachuelas Mosca 2 - 7/16	S/	0.0167	gramo	9951.49	23.00	10350.00	2410.00	S/	40.17	S/	4.01	S/	0.93	S/	0.00	S/	42.11	0.03235837%
Pegamento Golpren PC-Multiuso	S/	8.86	litro	188.36	13.00	190.45	208.67	S/	1,848.83	S/	8.82	S/	9.67	S/	0.10	S/	1,868.38	1.43567144%
Cemento Golpren PU-Fuerte	S/	12.62	litro	123.75	08.00	136.24	108.86	S/	1,374.27	S/	10.40	S/	8.31	S/	0.15	S/	1,392.66	1.07012215%
Jebe Líquido	S/	4.52	litro	141.02	09.00	153.27	50.63	S/	228.92	S/	10.40	S/	3.44	S/	0.05	S/	236.42	0.18166261%
Bencina	S/	9.00	litro	47.75	48.00	48.00	49.40	S/	444.56	S/	2.43	S/	2.50	S/	0.11	S/	449.59	0.34546587%
Cajas	S/	1.25	unidad	3000.00	250.00	3000.00	2892	S/	3,615.00	S/	10.40	S/	10.03	S/	0.01	S/	3,646.99	2.80236185%
Papel	S/	0.10	unidad	3000.00	250.00	3000.00	2892	S/	289.20	S/	10.40	S/	10.03	S/	0.00	S/	300.99	0.23127822%
Codigos	S/	0.0180	unidad	3000.00	250.00	3000.00	2892	S/	52.06	S/	10.40	S/	10.03	S/	0.00	S/	62.40	0.04794878%
Pajarrafia x 100 mt	S/	0.040	metro	5138.93	52.00	5200.00	1542.40	S/	61.70	S/	4.01	S/	1.19	S/	0.00	S/	64.10	0.04925792%
Lapicero Trilux 035 Fine	S/	1.000	unidad	05.00	05.00	05.00	4.82	S/	4.82	S/	4.01	S/	3.87	S/	0.0117	S/	8.72	0.00669776%
TOTAL								S/	61,108.64		S/	401.8962		S/	325.9204	S/	61,836.45	47.52%

Fuente: Elaboración Propia

Luego de haber determinado los costos totales de inventario y las ventas totales, se procede a aplicar la siguiente formula:

$$\frac{\text{Costo Total Esperado}}{\text{Ventas Totales de la Compañía}} \times 100$$

$$\frac{61,836.45}{130,140} \times 100 = 47.515\%$$

Según este indicador, el costo de inventario representa el 47.515% de las ventas. A partir de este resultado es posible compararlo con los cálculos realizados en el primer objetivo.

Del mismo modo se aplicó la formula sólo para los costos de ordenar y mantener:

$$\frac{(Co + Cm)}{\text{Ventas Totales}} \times 100$$

$$\frac{401.8692 + 325.9204}{130,140} = 0.559\%$$

De lo anterior se deduce que el costo de ordenar y mantener representa el 0.559% del total de ventas.

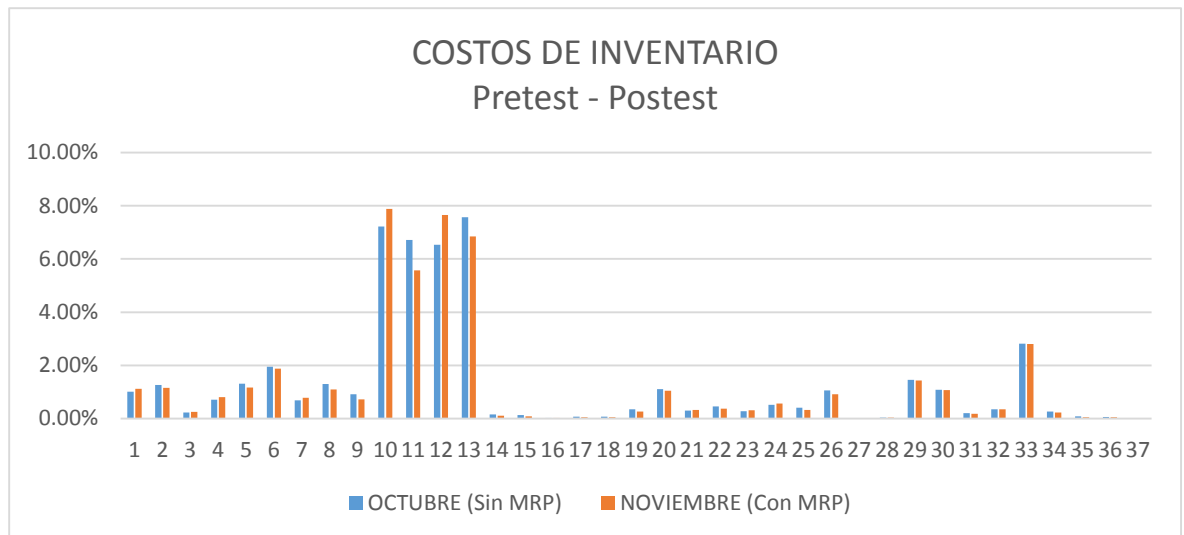
### 3.5.3 Comparación de los Costos de Inventario

Como se mencionó desde el inicio de la presente tesis, la comparación de los costos de inventario se realizó como porcentaje de las ventas totales.

*Tabla 141: Comparación costos totales de inventario el año 2018*

<b>Materiales</b>	<b>OCTUBRE (Sin MRP)</b>	<b>NOVIEMBRE (Con MRP)</b>	<b>DIFERENCIA</b>
Cuero Suede Camel	1.0122866%	1.1166664%	-0.1043798%
Cuero Suede Negro	1.2566415%	1.1538728%	0.1027687%
Cuero Suede Caramelo	0.2210779%	0.2511525%	-0.0300747%
Cuero Suede Beige	0.7076565%	0.8001561%	-0.0924996%
Cuero Suede Palo Rosa	1.3150742%	1.1695677%	0.1455065%
Cuero Polibadana Nude (Forro)	1.9432573%	1.8778879%	0.0653695%
Cuero Corcho (Forro Planta)	0.6878042%	0.7768611%	-0.0890570%
Cuero Liso o Normal Camel	1.3027678%	1.0887581%	0.2140098%
Cuero Liso o Normal Negro	0.9085844%	0.7162768%	0.1923077%
Planta 6463 tuscan	7.2266145%	7.8873310%	-0.6607165%
Planta 6489	6.7119015%	5.5741901%	1.1377114%
Planta 6458	6.5404192%	7.6560854%	-1.1156662%
Planta 6354	7.5710596%	6.8465970%	0.7244627%
Hilo color Camel	0.1585416%	0.1023245%	0.0562172%
Hilo color Negro	0.1275199%	0.0749489%	0.0525710%
Hilo color Caramelo	0.0244136%	0.0211349%	0.0032788%
Hilo color Beige	0.0643756%	0.0507657%	0.0136098%
Hilo color Palo Rosa	0.0731706%	0.0456070%	0.0275635%
Hilo color Nude	0.3412564%	0.2593239%	0.0819325%
Falsas	1.1012465%	1.0409339%	0.0603126%
Ojillos	0.2984208%	0.3172144%	-0.0187937%
Hebillas Grandes	0.4549044%	0.3728532%	0.0820512%
Hebillas Pequeñas	0.2705055%	0.3079387%	-0.0374332%
Pegatina	0.5112882%	0.5598108%	-0.0485226%
Lona de Cambre	0.4100040%	0.3201218%	0.0898823%
Pasadores	1.0564271%	0.9171645%	0.1392626%
Cinta para Sellado C.Dorado	0.0093319%	0.0069611%	0.0023707%
Tachuelas Mosca 2 - 7/16	0.0385650%	0.0323584%	0.0062066%
Pegamento Golpren PC-Multiuso	1.4518164%	1.4356714%	0.0161450%
Cemento Golpren PU-Fuerte	1.0807668%	1.0701221%	0.0106447%
Jebe Líquido	0.1978153%	0.1816626%	0.0161526%
Bencina	0.3517572%	0.3454659%	0.0062913%
Cajas	2.8182330%	2.8023618%	0.0158711%
Papel	0.2588510%	0.2312782%	0.0275727%
Códigos	0.0763559%	0.0479488%	0.0284071%
Pajarrafia x 100 mt	0.0616561%	0.0492579%	0.0123982%
Lapicero Trilux 035 Fine	0.0109682%	0.0066978%	0.0042704%
<b>TOTAL</b>	<b>48.653%</b>	<b>47.515%</b>	<b>1.138%</b>

*Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 22: Comparación de los costos de inventario entre el pretest y postest*

*Fuente: Tabla 141 comparación costos totales de inventario el año 2018*

**Interpretación:** De los 37 materiales evaluados, 9 de ellos no representan reducción en su costo de inventario. Así también, la reducción total de los costos es de 2.34 %.

Es importante precisar que, en el costo total de inventario, el que mayor valor representa es el del costo variable (demanda x precio del artículo), haciendo que los costos de mantenimiento y ordenar se vean un tanto insignificantes.

Es decir, si se hubiese realizado el análisis solo considerando como costos de inventario, los costos de ordenar y mantener como porcentaje de las ventas, el ahorro sería del 61.65 % como se puede apreciar en la siguiente tabla.

*Tabla 142: Comparación de costos de ordenar y mantener*

	Octubre	Noviembre
Costo Total de Mantener	S/ 88.86	S/ 325.92
Costo Total de Ordenar	S/ 1,194.75	S/ 401.90
Costo Total	S/ 1,283.61	S/ 727.82
Ventas Totales	S/ 88,020.00	S/130,140.00
CT/VT	1.458%	0.559%
<b>Ahorro</b>	<b>61.65%</b>	

*Fuente: Elaboración Propia*

### 3.5.4 Análisis Estadístico

#### A. Prueba de Normalidad

Se considera lo siguiente:

H0: Los datos de los costos de inventario presentan un comportamiento normal.

H1: Los datos de los costos de inventario no presenta un comportamiento normal.

Donde:

Si:  $P < 0.05$ : Se rechaza H0

Si:  $P > 0.05$ : Se acepta H0

Para realizar dicha prueba se utilizó la herramienta estadística Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Versión 25, tomando los datos de la diferencia de los costos de inventario del antes y después de la implementación del Plan de Requerimiento de Materiales.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DIFERENCIA	,282	37	,000	,668	37	,000
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Figura 23: Prueba de normalidad de los costos de inventario

Fuente: Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Version 25

**Interpretación:** Al ser 37 datos, se empleó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, la misma que se usa cuando los datos son menores que 50, dando un valor  $P = 0.000$  por lo cual se rechaza H0, por lo tanto, se debe utilizar una prueba no paramétrica, Wilcoxon.

## B. Prueba de Hipótesis Estadística

### Hipótesis:

H1: La implementación del Plan de Requerimiento de Materiales propuesto disminuye los cotos de inventario de la empresa de calzados Empresas Chang S.R.L, en el año 2018.

H0: La implementación del Plan de Requerimiento de Materiales propuesto no disminuye los cotos de inventario de la empresa de calzados Empresas Chang S.R.L, en el año 2018.

Donde:

Si:  $P < 0.05$ : Se acepta H1

Si:  $P > 0.05$ : Se rechaza H1

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	CON MRP - SIN MRP
Z	-2,074 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,038

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Figura 24: Prueba de Wilcoxon

Fuente: Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Version 25

**Interpretación:** El valor  $0.038 < 0.05$ , por tanto, se acepta la hipótesis: La implementación del Plan de Requerimiento de Materiales propuesto disminuye los cotos de inventario de la empresa de calzados Empresas Chang S.R.L, en el año 2018.

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre SIN MRP y CON MRP es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,038	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Figura 25: Resumen de la prueba de hipótesis.

Fuente: Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Version 25

## **IV. DISCUSIONES**

Al evaluar la situación actual de los costos de inventarios de la empresa de calzado EMPRESAS CHANG S.R.L, se observó que existían diversos problemas como excesos de materia prima y a su vez escasez de algunos materiales, esto originaba retrasos en su producción y desconfianza en sus clientes debido a la rotura de stock; lo descrito anteriormente se presenta como problema en muchas empresas peruanas de este sector; debido principalmente a la ausencia de un sistema que ayude con la planificación de la producción como lo es el MRP, ya que según Chase, éste proporciona un programa que especifique qué, cuánto y cuándo se debe producir o pedir los materiales (Chase y otros 2009, p.590). Algunos estudios obtuvieron resultados similares como Muñoz y Diuza (2016), que también encontró problemas como escasez de materiales, exceso de materia prima y no cumplimiento de pedidos en el plazo previsto. Frente a esta situación, investigadores como Villareal (2015), Alan y Prada (2017), Campos (2015), Acevedo (2014), Guerrero (2014); en busca de dar solución siguieron cierta secuencia: elaboraron un diagnóstico inicial con respecto al sistema productivo y costos de inventarios, a través de encuestas, análisis documental, trabajo de campo, luego elaborarán su lista de materiales, plan maestro de producción, y Requerimiento de Materiales para finalmente sus resultados contrastarlos con los de otros investigadores.

Para hallar el costo de inventario inicial de la empresa de calzado EMPRESAS CHANG S.R.L se tuvieron en cuenta los costos variables (“costos de compra” para otros investigadores), costos de hacer pedido y costos de mantener, que según Guerrero Salas (Guerrero Salas, 2009, p.29) son los más representativos del costo total del inventario. La evaluación se realizó mensual obteniendo un costo total para octubre de S/.42 827.67 que representa el 48.65% de las ventas, a diferencia del resto de investigaciones que hicieron el análisis anual como Guerrero (2014), el cual asciende a S/. 229 176.2. Sin embargo, esa no es la única diferencia, ya que nuestra investigación es del tipo longitudinal y no transversal como las del resto, a causa de que la presente tesis se basa en la implementación y no queda en propuesta o diseño. Otro aspecto importante es que el costo de inventario depende directamente del volumen de ventas, en ese sentido, se evaluaron los costos como porcentaje de éstas; análisis que no realizan el resto de investigaciones, debido lo



expresado anteriormente y a la magnitud de las empresas en estudio y al acceso que estas brindan.

Los materiales empleados para los 4 modelos de sandalia que fueron objeto de estudio se obtuvieron por medio de una observación de campo, a partir de ello se procedió a elaborar el árbol estructural del producto como también lo hizo Acevedo (2014) para la línea de zapatos con plataforma. Según Heizer, Las listas estructuradas de materiales no sólo especifican los requerimientos, el nivel del BOM o el elemento padre, sino que también son útiles para determinar costos cuadrados (Heizer y Render, 2009, p.566).

El plan maestro de producción se elaboró para el mes de noviembre a partir de los pronósticos semanales de las ventas históricas de cada modelo y para ello se empleó el software Oracle Cristal Ball que arroja el método SARIMA como mejor pronóstico en base a 5 tipos de error; a partir de estos pronósticos se calculó; en base a porcentajes brindados por la empresa, la cantidad de modelos por color que se deben producir y para cuando, teniendo en cuenta la capacidad de la empresa que es de 19 docenas diarias. A diferencia de Guerrero (2014) que realizó su pronóstico en base a los siguientes modelos: mínimos cuadrados, promedio móvil, des-estacionalización, eligiendo este último por tener un error de 4.72; y a partir de ello elaboró el plan maestro de producción para un semestre. Heizer indica que el programa de producción maestro especifica qué debe hacerse, es decir, el número de productos o artículos terminados y cuándo. (Heizer y Render, 2009, p.562).

El MRP se elaboró por cada SKU (es decir, no solo se tuvo en cuenta los 4 modelos objetos de estudio sino también sus colores) teniendo en cuenta el BOM, el plan maestro de producción, el tamaño de lote económico (EOQ) y el registro de inventario, este último, según Heizer, es importante para que un sistema MRP funcione, ya que, si la empresa aún no logra un 99% de exactitud en sus registros, el MRP no funcionará (Heizer y Render, 2009, p.567). Del mismo modo, Guerrero (2014) en su investigación también empleó el EOQ, además de realizar un adecuado registro de inventario.

Por último, se calculó el costo total de inventario luego de haber realizado la implementación del MRP, cuyo valor asciende a S/.61 836.45 y representa el 47.52% del total de ventas, generando un ahorro del 2.34% al mes, que comprándolo con la investigación de Acevedo (2014) quien obtuvo un ahorro de 27% anual, resulta ser un ahorro mínimo; sin embargo, se debe tener en cuenta que los periodos de evaluación son distintos, así como la forma de análisis de los costos (descritos en la evaluación inicial). Aun así, se comprueba a través del análisis estadístico de Wilcoxon ( $0.038 < 0.05$ ) que la implementación del Plan de Requerimiento de materiales si disminuye significativamente los costos de inventario, evitando pérdida de recursos y tiempo.

## **V. CONCLUSIONES**

Luego de haber realizado el estudio se llegó a la conclusión que la empresa de calzado EMPRESAS CHANG S.R.L, no contaba con un plan maestro de producción ni una adecuada gestión de compras, ya que se evidenciaba exceso de materiales y escasez de otros, además de ello, no se contaba con un stock de seguridad definido para afrontar un incremento de demanda fortuito, a su vez, no se llevaba un adecuado control de costos de inventarios generados por los costos de pedir, mantener y comprar, lo cual hacía que éstos se vean afectados, generando así sobrecostos y tiempos perdidos por falta de materia prima. Se encontró también que inicialmente el costo de inventario representaba el 48.65% del total de ventas, y el costo de mantener el inventario y costo de pedir representa el 0.21% y 2.79% respectivamente del costo total de inventario.

Los modelos con mayor participación en el mercado son 4 de 28 modelos, los cuales representan el 14.28% del total de los mismos, pero en ventas y participación en el mercado significativamente representan el 77,80%, según data histórica de la temporada de producción anterior (2017-2018); mediante la elaboración de las listas de materiales se nos muestra un panorama mucho más amplio y claro de los materiales usados para la elaboración de los modelos en estudio, facilitando también la elaboración del árbol estructural, lo cual permitió la elaboración de un MRP, basado en las necesidades de los productos con mayor participación en el mercado.

Al elaborar el plan maestro de producción se logró apreciar que la demanda de calzado de EMPRESAS CHANG S.R.L tiene un comportamiento cíclico en forma de campana, la misma que se evaluó con distintos tipos de pronósticos mediante la utilización del software Oracle Cristal Ball, obteniendo como resultado que, el pronóstico que menor índice de error tiene es el pronóstico denominado SARIMA, con un RMSE de 1.92, siendo el menor error presentado a comparación del resto de pronósticos.

Luego de haber implementado un Plan de Requerimiento de Materiales se logró reducir los costos de inventario en un 2.34%.

A la vez se puede agregar que la producción de calzado se llevó con normalidad, sin contratiempo por escasez o falta de algunos materiales para la elaboración de los mismos.

Se aprobó la hipótesis de reducción de costos de inventario teniendo un nivel de significancia de 0.038, menor a 0.050, mediante la prueba de Wilcoxon, por consiguiente, desarrollar e implementar un MRP en empresas de calzado; si reduce costos de inventario de las mismas.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Se recomienda a la empresa de calzado EMPRESAS CHANG S.R.L tomar en cuenta los resultados de la investigación y seguir usando el MRP ya planteado para obtener mayor grado de rentabilidad al disminuir los costos de inventarios a través del modelo planteado, a la vez, siempre contar con un plan maestro de producción, el cual determine de una forma más certera, cuanto es lo que se vendrá a producir a futuro, de acuerdo al mercado y realidad que la empresa afronta.

Así mismo se sugiere que se asigne esta tarea al personal administrativo encargado de hacer las compras y recibir material, para la obtención de múltiples beneficios a la empresa, como disminución de costos, menos pérdidas de tiempo por escasez de materiales o inconvenientes por material guardado por exceso de pedidos.

Se recomienda a investigadores futuros realizar estudios sobre gestión de inventarios a mayor profundidad, además de distribución de planta y estudio de tiempos y movimientos.

También se recomienda que la empresa investigue métodos que ajusten los pronósticos para que se aproximen más a las demandas reales y pueda ser mucho más exacto el Plan de Requerimiento de Materiales, logrando disminuir de manera mucho más significativa los costos de inventarios.

## **VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS**



## **LIBROS**

ANAYA, Julio. Organización de la Producción Industrial. Madrid: Esic Editorial, 2016. 233 pp. ISBN: 978-84-16701-06-3

BALLOU, Ronald. Logística. Administración de la cadena de suministro. 5ta. Ed. México, D.F: Pearson Educación, 2004. 816pp. ISBN: 970-26-0540-7

COYLE, John, LANGLEY, John, NOVACK, Robert y GIBSON, Brian. Administración de la Cadena de Suministro. Una Perspectiva Logística. 9na. Ed. México, D.F: Cengage Learning, 2013. 674pp. ISBN: 978-0-538-47918-9

CHASE, Richard y JACOBS, Robert. Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros. 13va ed. México, D.F, 2014. 736pp. ISBN: 978-607-15-1004-4

CHASE, Richard, JACOBS, Robert y AQUILANO, Nicholas. Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministro, 12ma. Ed. México, D.F: Mc Graw Hill, 2009. 736pp. ISBN: 978-970-10-7027-7

ESCALANTE, Juan y URIBE, Ricardo. Costos Logísticos. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2014. 144pp. ISBN: 978-958-771-127-1

GUERRERO, Humberto. Inventarios Manejo y Control. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2009. 188pp. ISBN: 978-958-648-583-8

HEIZER, Jay y RENDER, Barry. Principios de Administración de Operaciones. 7ma. Ed. México, D.F: Pearson Educación, 2009. 752pp. ISBN: 978-607-442-099-9

KRAJEWSKI, Lee, RITZMAN, Larry y MALHOTRA, Manoj. Administración de Operaciones Procesos y Cadenas de Valor. 8va. Ed. México, D.F: Pearson Educación, 2008. 752pp. ISBN 13: 978-970-26-1217-9

VELASCO, Juan. Gestión de la logística en la empresa Planificación de la cadena de suministros. Madrid: Ediciones Pirámide, 2013. 208pp. ISBN: 978-84-368-2957-0

## LINKOGRAFIAS

ARANDA, Wilson. Industria del calzado mueve unos 300 millones de soles al mes en la Libertad. [en línea]. La Republica. PE. 03 de octubre de 2015. [Fecha de consulta: 06 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://larepublica.pe/sociedad/886060-industria-del-calzado-mueve-unos-300-millones-de-soles-al-mes-en-la-libertad>

CONTRERAS, Javier. Productos chinos afectan la industria del calzado. [En línea]. La Republica. PE. 07 de agosto de 2017. [Fecha de consulta: 06 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://larepublica.pe/economia/1070805-productos-chinos-afectan-la-industria-del-calzado>

DOMINGUEZ, Sonia. Sector calzado apuesta por una mayor innovación para exportar [en línea]. El Peruano. PE. 01 de octubre de 2017. [Fecha de consulta: 06 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://elperuano.pe/noticia-sector-calzado-apuesta-una-mayor-innovacion-para-exportar-59809.aspx>

Revista del Calzado. Anuario del sector mundial del calzado: año 2106 [en línea]. Revista del Calzado. PE. 8 de agosto de 2017. [Fecha de consulta: 20 de abril de 2018]. Disponible en: <http://revistadelcalzado.com/sector-mundial-del-calzado-2016/>

Information That Predicts: Crystal Ball's Solutions for Financial Forecasting and Analysis [en línea]. Oracle White Paper [Fecha de consulta: 9 de setiembre de 2018]. Disponible en: <http://www.oracle.com/us/products/applications/crystalball/crystal-ball-br-finance-068270.pdf>

ROMAINVILLE, Miriam. Exportaciones de calzado peruano caen en el 2016 [en línea]. El Comercio. PE. 22 de junio de 2017. [Fecha de consulta: 06 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://elcomercio.pe/economia/calzado-peruano-envios-cayeron-segundo-ano-consecutivo-436438>

SINGH, Prachi. Mercado del calzado: Automatización y consolidación son la clave para el éxito actualmente [en línea]. Fashion United. PE. 04 de octubre de 2017. [Fecha de consulta: 06 de mayo de 2018]. Disponible en:

<https://fashionunited.com.pe/noticias/retail/mercado-del-calzado-automatizacion-y-consolidacion-son-la-clave-para-el-exito-actualmente/2017100422761>

## **TESIS**

ACEVEDO, Ana. Estructuración de un plan de requerimiento de materiales en la línea de zapato con plataforma para optimizar los costos de inventario en la empresa de calzado Jhordany S.A.C. Tesis (Ingeniería Industrial). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2014.

ALAN, Josselyn y PRADA, Joselin. Análisis y Propuesta de Implementación de un Sistema de Planificación de Producción y Gestión de Inventarios y Almacenes aplicado a una empresa de fabricación de perfiles de plástico PVC. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2017. 120pp.

CAMPOS, Samuel. Propuesta de Implementación de un Sistema MRP para reducir los costos de inventario de materia prima en la producción de alimentos balanceados para pollos en Molino El Cortijo S.A.C. Tesis (Ingeniería Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2015. 253pp.

CESPEDES, Diana y ROJAS, Raúl. Diseño de un Plan de Requerimiento de Materiales y Sistema de Gestión de Inventarios para Reducir los Costos Operativos en la Línea de Producción de Abrazaderas de la Factoría Sánchez S.A.C. Tesis (Ingeniería Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2014.

GUERRERO, Walter. Diseño de un plan de requerimiento de materiales y su impacto en los costos de inventarios de la empresa Quiñones Industrial Trujillo S.R.L en el año 2014. Tesis (Ingeniería Industrial). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2014. 195pp.

MUÑOZ, Jorge y DIUZA, Olga. Propuesta de implementación del sistema de información MRP en los productos semilla y gragea de la empresa Alimentos Angelita LTDA. Tesis (Ingeniería Industrial). Santiago de Cali: Universidad de San Buenaventura, 2016. 158pp.

VILLARREAL, Frank. Planificación de los requerimientos de materiales (MRP) de almacén, para Tecpecuador S.A. Tesis (Ingeniería Industrial). Quito: Escuela Politécnica Nacional, 2015. 196pp.

# **ANEXOS**

## **A. Anexo de Tablas**

*Tabla 01: Cuadro de patrones de Estacionalidad*

Periodo del patrón	Longitud de la "estación"	Número de "estaciones" en el patrón
Semana	Día	7
Mes	Semana	$4-4\frac{1}{2}$
Mes	Día	28-31
Año	Trimestre	4
Año	Mes	12
Año	Semana	52

*Fuente:* (Heizer, y otros, 2009)

*Tabla 02: Aplicaciones Industriales y beneficios esperados de MRP*

TIPO DE INDUSTRIA	EJEMPLOS	BENEFICIOS ESPERADOS
Ensamble a existencias	Combina múltiples partes componentes en un producto terminado, que se guarda en inventario para satisfacer la demanda de los clientes. Ejemplos: relojes, herramientas, electrodomésticos.	Grandes
Fabricación a existencias	Los artículos se maquinan, más que armarse. Son existencias generalmente guardadas en anticipación de la demanda de los clientes. Ejemplos: anillos de pistones, alternadores eléctricos.	Escasos
Ensamble a pedidos	Se hace un ensamble final de opciones estándares que escoge el cliente. Ejemplos: camiones, generadores, motores.	Grandes
Fabricación a pedidos	Las piezas se maquinan sobre pedido de los clientes. En general se trata de pedidos industriales. Ejemplos: cojinetes, engranes, cinturones.	Escasos
Manufactura a pedidos	Las piezas se fabrican o arman completamente según las especificaciones del cliente. Ejemplos: generadores de turbinas, máquinas herramientas pesadas.	Grandes
Proceso	Incluye industrias como fundiciones, caucho y plásticos, papel especial, productos químicos, pintura, medicina y procesadoras de alimentos.	Regulares

*Fuente:* (Chase, y otros, 2009)

*Tabla 03: Cuadro de los 3 Porque de las causas de elevados costos de inventario en la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, en el año 2018*

<b>ELEVADOS COSTOS DE INVENTARIO</b>			
	<b>PORQUE</b>	<b>PORQUE</b>	<b>PORQUE</b>
<b>MAQUINARIA</b>	Paradas en la producción	Fallas en las maquinas	No existe un programa de Mantenimiento
	Sobreconsumo de material	Bajo rendimiento por antigüedad	-
<b>METODO</b>	Imprecisión en la demanda	Cálculos son realizados de manera empírica	Desconocimiento de métodos para pronosticar la demanda
	Exceso de materia prima	No existe un sistema de planificación y control de la producción	-
	Paradas en la producción	Falta de algunos materiales	Ausencia de políticas de inventario
<b>MEDIOS DE CONTROL</b>	No existe algún método para el control de inventario	Desinterés por parte de los involucrados	Desconocimiento de los beneficios del control de inventarios
	Falta de revisión al comprar los materiales	Estándares no definidos	-
<b>MEDIO AMBIENTE</b>	No se retroalimenta al personal	Falta de presupuesto	-
	No se encuentra el material	Los materiales no está ubicados en un lugar determinado	Falta de orden y limpieza
<b>MANO DE OBRA</b>	Falta de capacitación en gestión de inventarios	Desinterés por aprender	-
	Falta de compromiso con la empresa	Ausencia de incentivos	-
<b>MATERIALES</b>	Compra en exceso de materiales	Falta de programación en las compras	-
	Materiales en mal estado	Ambiente inadecuado de Almacenamiento	-

*Fuente: Elaboración Propia*

*Tabla 04: Tabla de ponderación de las causas raíz de los elevados costos de inventario en la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, en el año 2018*

CAUSAS	Sobre consumo de material	No existe un programa de mantenimiento	Bajo rendimiento por antigüedad	Ausencia de Políticas de Inventario	No existe un sistema de planificación y control de la producción	Desconocimiento de métodos para pronosticar la demanda	Falta de revisión al comprar los materiales	Falta de control de inventarios por desconocimiento de sus beneficios	Falta de orden y limpieza	No se retroalimenta al personal	Falta de compromiso con la empresa	Desinterés por aprender	Comprar en exceso a bajo costo sin percatarse de la calidad	En mal estado por almacenamiento inadecuado	TOTAL	PO-ND-O
Sobre consumo de material		1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	5	5.38%
No existe un programa de mantenimiento	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
Bajo rendimiento por antigüedad	0	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.08%
Ausencia de Políticas de Inventario	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	13.98%
No existe un sistema de planificación y control de la	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	13.98%
Desconocimiento de métodos para pronosticar la demanda	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	13	13.98%
Falta de revisión al comprar los materiales	1	1	1	0	0	0		1	0	1	1	1	0	0	7	7.53%
Falta de control de inventarios por desconocimiento de sus beneficios	1	1	1	0	0	0	0		0	1	1	1	0	0	6	6.45%
Falta de orden y limpieza	1	1	1	0	0	0	1	1		1	1	1	0	0	8	8.60%
No se retroalimenta al personal	0	1	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	2	2.15%
Falta de compromiso con la empresa	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1		0	0	0	3	3.23%
Desinterés por aprender	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0		0	0	3	3.23%
Falta de programación en las compras	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1		1	10	10.75%
En mal estado por almacenamiento inadecuado	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0		9	9.68%

*Fuente: Figura 4 Diagrama de Ishikawa de las causas de los elevados costos de inventario en la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L*

*Tabla 05: Tabla de calificación de expertos de las causas raíz de los elevados costos de inventario en la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, en el año 2018*

CAUSAS	PONDERACION	EXPERTO 1		EXPERTO 2		EXPERTO 3		TOTAL
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	
Sobre consumo de material	5.38%	2.00	0.11	2.00	0.11	2.00	0.11	0.32
No existe un programa de mantenimiento	0.00%	2.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	0.00
Bajo rendimiento por antigüedad	1.08%	2.00	0.02	2.00	0.02	2.00	0.02	0.06
Ausencia de Políticas de Inventario	13.98%	10.00	1.40	10.00	1.40	10.00	1.40	4.19
No existe un sistema de planificación y control de la producción	13.98%	10.00	1.40	10.00	1.40	10.00	1.40	4.19
Desconocimiento de métodos para pronosticar la demanda	13.98%	8.00	1.12	10.00	1.40	10.00	1.40	3.91
Falta de revisión al comprar los materiales	7.53%	2.00	0.15	2.00	0.15	4.00	0.30	0.60
Falta de control de inventarios por desconocimiento de sus beneficios	6.45%	2.00	0.13	2.00	0.13	4.00	0.26	0.52
Falta de orden y limpieza	8.60%	4.00	0.34	4.00	0.34	2.00	0.17	0.86
No se retroalimenta al personal	2.15%	2.00	0.04	2.00	0.04	2.00	0.04	0.13
Falta de compromiso con la empresa	3.23%	2.00	0.06	2.00	0.06	2.00	0.06	0.19
Desinterés por aprender	3.23%	2.00	0.06	2.00	0.06	2.00	0.06	0.19
Falta de programación en las compras	10.75%	2.00	0.22	4.00	0.43	4.00	0.43	1.08
En mal estado por almacenamiento inadecuado	9.68%	4.00	0.39	4.00	0.39	2.00	0.19	0.97

*Fuente: Tabla 04 Tabla de ponderación de las causas raíz de los elevados costos de inventario en la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L*



*Tabla 06: Tabla de priorización por Pareto de las causas raíz de los elevados costos de inventario en la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, en el año 2018*

CAUSAS	LETRA	PUNTAJE	%	%Acumulado	CLASE
Ausencia de Políticas de Inventario	D	4.19	24.3%	24.34%	A
No existe un sistema de planificación y control de la producción	E	4.19	24.3%	48.69%	A
Desconocimiento de métodos para pronosticar la demanda	F	3.91	22.7%	71.41%	A
Falta de programación en las compras	M	1.08	6.2%	77.65%	A
En mal estado por almacenamiento inadecuado	N	0.97	5.6%	83.27%	B
Falta de orden y limpieza	I	0.86	5.0%	88.26%	B
Falta de revisión al comprar los materiales	G	0.60	3.5%	91.76%	B
Falta de control de inventarios por desconocimiento de sus beneficios	H	0.52	3.0%	94.76%	B
Sobre consumo de material	A	0.32	1.9%	96.63%	C
Falta de compromiso con la empresa	K	0.19	1.1%	97.75%	C
Desinterés por aprender	L	0.19	1.1%	98.88%	C
No se retroalimenta al personal	J	0.13	0.7%	99.63%	C
Bajo rendimiento por antigüedad	C	0.06	0.4%	100.00%	C
No existe un programa de mantenimiento	B	0.00	0.0%	100.00%	C

*Fuente: Tabla 05 Tabla de calificación de expertos de las causas raíz de los elevados costos de inventario en la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L*

Tabla 08: Ventas Temporada 2015-2016 Empresas Chang S.R.L

MODELOS DE SANDALIA	PRECIO UNITARIO (PARES)	SEPTIEMBRE						TOTAL	OCTUBRE						TOTAL	NOVIEMBRE						TOTAL	DICIEMBRE						TOTAL	ENERO						TOTAL	FEBRERO						TOTAL	MARZO						TOTAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
		S1	S2	S3	S4	Veritas	Ped.		S1	S2	S3	S4	Veritas	Ped.		S1	S2	S3	S4	Veritas	Ped.		S1	S2	S3	S4	Veritas	Ped.		S1	S2	S3	S4	Veritas	Ped.		S1	S2	S3	S4	Veritas	Ped.		S1	S2	S3	S4	Veritas	Ped.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
050	S/ 35.00	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3	0	1	0	0	1	1	0	0	0	3	2	0	0	0	0	1	1	0	0	4	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabla 09: Ventas Temporada 2016-2017 Empresas Chang S.R.L

Modelos de Sandalia	PRECIO UNITARIO (PARES)	SEPTIEMBRE								TOTAL	OCTUBRE								TOTAL	NOVIEMBRE								TOTAL	DICIEMBRE								TOTAL	ENERO								TOTAL	FEBRERO								TOTAL	MARZO								TOTAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4		S1	S2	S3	S4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.		Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.		Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.		Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.		Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.		Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.		Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.		Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas

*Tabla 10: Ventas Temporada 2017-2018 Empresas Chang S.R.L*

[illegible]

*Fuente: Empresas Chang S.R.L*



Tabla 11: Ventas Temporada 2018-2019 Empresas Chang S.R.L

MODELO DE SANDALIA	PRECIO UNITARIO (PARES)	SETIEMBRE										TOTAL	OCTUBRE										TOTAL
		S1		S2		S3		S4		S1			S2		S3		S4						
		Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.		Ventas	Ped.	Ventas	Ped.	Ventas	Ped.					
S061	S/	40.00	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3		
S006	S/	45.00	0	0	0	0	5	0	4	0	9	6	0	4	2	8	4	15	3	42			
2112	S/	30.00	0	0	0	0	1	0	1	0	2	2	0	2	2	3	0	2	2	13			
2102	S/	35.00	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	3			
2108	S/	35.00	0	0	0	0	0	0	1	0	1	5	0	4	1	3	1	2	1	17			
2120	S/	35.00	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	1	4	0	3	2	3	1	16			
2110	S/	35.00	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	3			
003	S/	30.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2			
007	S/	30.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2			
2114	S/	30.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	3			
2101	S/	30.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1			
208	S/	45.00	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	3	0	2	0	1	0	8			
022	S/	45.00	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	2			
2122	S/	40.00	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1	4	0	7	0	6	1	21			
S021	S/	45.00	0	0	0	0	4	0	6	0	10	6	1	9	2	9	2	14	1	44			
S019	S/	45.00	0	0	0	0	6	0	3	0	9	7	0	8	0	8	1	12	2	38			
S020	S/	45.00	0	0	0	0	3	0	3	0	6	6	2	8	1	9	2	11	0	39			
024	S/	35.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	3			
2104	S/	35.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2			
2121	S/	40.00	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	4			
S066	S/	40.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	5			
210	S/	35.00	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	1	0	2	0	3	0	8			
029	S/	35.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2			
S024	S/	35.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1			
026	S/	35.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	3			
028	S/	35.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2			
Total			0	0	0	2	19	2	23	1		40	15	49	18	54	24	69	18				
Total Semanal			0		2		21		24		47	55		67		78		87		287			
Total Mensual			47										287										

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 16: Remuneración mensual del personal de logística de Empresas Chang S.R.L, en el año 2018

REMUNERACION DEL PERSONAL DE LOGISTICA			
Nombre	Cargo	Sueldo	
Josué Paolo Thierry Chang Robles	Gestor de Compras	S/.	2,000.00
Cesar Vera Flores	Asistente de Almacén	S/.	800.00

Fuente: La Empresa

Tabla 17: Costos por hora del personal de logística de Empresas Chang S.R.L, en el año 2018

REMUNERACION PARCIAL				
Detalle	Gestor de Compras		Asistente	
Días Laborables	26		26	
Costo/día	S/.	76.92	S/.	30.77
Costo/hora	S/.	8.55	S/.	3.42

Fuente: La Empresa

Tabla 18: Costos mensual de energía eléctrica de Empresas Chang S.R.L, en el año 2018

COSTO ENERGIA ELECTRICA INVOLUVRADA EN EL PEDIDO						
Detalle	Cantidad	Consumo (w.h)	Horas Consumidas al mes	Energía Consumida al mes	Costo del Kw. (S/)	Total (S/)
<b>Costo FIJO</b>						S/.15.47
Luminarias	2	007.00 w.h	234	1.638 Kw	S/. 0.5510	S/.0.90
PC	1	200.00 w.h	13	2.600 Kw	S/. 0.5510	S/.1.43
<b>Total</b>						<b>S/.17.81</b>

Fuente: La Empresa

Tabla 19: Consumo de combustible por distancia recorrida de Empresas Chang S.R.L, en el año 2018

COSTO DE COMBUSTIBLE						
Camioneta	Capacidad	Recorrido (ida y vuelta)	Distancia (Km)	Consumo (Lt/Km)	Precio (\$/ /Lt)	Consumo (\$/)
MITSUBISHI L200 CR 4x4	15 km./Lt.	EMPRESAS CHANG - Comercial SHAKIRA MIA	10.33	0.689	S/.4.42	S/. 3.05
		EMPRESAS CHANG - Mercado Unión	10.60	0.707		S/. 3.13
		Av. Sánchez Carrión, El Porvenir	2.83	0.189		S/. 0.84

Fuente: La Empresa



Tabla 20: Cálculo de costo de pedido por material empleado en Empresas Chang S.R.L, en el año 2018

COSTOS DE PEDIDO													
COSTO DE COMBUSTIBLE					COSTO PERSONAL DE LOGISTICA				COSTOS FIJOS			COSTO DE PEDIDO	
Materiales	Pedidos Totales	Recorrido (Ida y Vuelta)	Consumo Combustible (S/)	Total (S/)	Costo/Hora	Tiempo para Pedido (Horas)	Total (S/)	Costo Energia Electrica	Costo Telefono Movil	Total (S/)	COSTO TOTAL	S	
Cuero Suede Camel	13	Comercial SHAKIRA MIA	S/ 3.05	S/ 39.62	S/ 8.55	1.50 horas	S/ 166.67	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 228.38	S/ 17.57	
Cuero Suede Negro	13	Comercial SHAKIRA MIA	S/ 3.05	S/ 39.62	S/ 8.55	1.50 horas	S/ 166.67	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 228.38	S/ 17.57	
Cuero Suede Caramelo	4	Comercial SHAKIRA MIA	S/ 3.05	S/ 12.19	S/ 8.55	1.50 horas	S/ 51.28	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 85.57	S/ 21.39	
Cuero Suede Beige	12	Comercial SHAKIRA MIA	S/ 3.05	S/ 36.57	S/ 8.55	1.50 horas	S/ 153.85	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 212.51	S/ 17.71	
Cuero Suede Palo Rosa	13	Comercial SHAKIRA MIA	S/ 3.05	S/ 39.62	S/ 8.55	1.50 horas	S/ 166.67	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 228.38	S/ 17.57	
Cuero Polibadana Nude (Forro)	22	Comercial SHAKIRA MIA	S/ 3.05	S/ 67.04	S/ 8.55	1.50 horas	S/ 282.05	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 371.19	S/ 16.87	
Cuero Corcho (Forro Planta)	12	Comercial SHAKIRA MIA	S/ 3.05	S/ 36.57	S/ 8.55	1.50 horas	S/ 153.85	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 212.51	S/ 17.71	
Cuero Liso o Normal Camel	15	Comercial SHAKIRA MIA	S/ 3.05	S/ 45.71	S/ 8.55	1.50 horas	S/ 192.31	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 260.12	S/ 17.34	
Cuero Liso o Normal Negro	10	Comercial SHAKIRA MIA	S/ 3.05	S/ 30.47	S/ 8.55	1.50 horas	S/ 128.21	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 180.78	S/ 18.08	
Planta 6463 tuscan	19	Comercial SHAKIRA MIA	S/ 3.05	S/ 57.90	S/ 8.55	1.50 horas	S/ 243.59	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 323.59	S/ 17.03	
Planta 6489	17	Comercial SHAKIRA MIA	S/ 3.05	S/ 51.81	S/ 8.55	1.50 horas	S/ 217.95	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 291.85	S/ 17.17	
Planta 6458	16	Comercial SHAKIRA MIA	S/ 3.05	S/ 48.76	S/ 8.55	1.50 horas	S/ 205.13	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 275.99	S/ 17.25	
Planta 6354	15	Comercial SHAKIRA MIA	S/ 3.05	S/ 45.71	S/ 8.55	1.50 horas	S/ 192.31	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 260.12	S/ 17.34	
Hilo color Camel	32	Mercado Union	S/ 3.13	S/ 100.03	S/ 8.55	1.00 horas	S/ 273.50	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 395.64	S/ 12.36	
Hilo color Negro	23	Mercado Union	S/ 3.13	S/ 71.90	S/ 8.55	1.00 horas	S/ 196.58	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 290.58	S/ 12.63	
Hilo color Caramelo	5	Mercado Union	S/ 3.13	S/ 15.63	S/ 8.55	1.00 horas	S/ 42.74	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 80.46	S/ 16.09	
Hilo color Beige	12	Mercado Union	S/ 3.13	S/ 37.51	S/ 8.55	1.00 horas	S/ 102.56	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 162.18	S/ 13.51	
Hilo color Palo Rosa	11	Mercado Union	S/ 3.13	S/ 34.39	S/ 8.55	1.00 horas	S/ 94.02	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 150.50	S/ 13.68	
Hilo color Nude	42	Mercado Union	S/ 3.13	S/ 131.29	S/ 8.55	1.00 horas	S/ 358.97	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 512.37	S/ 12.20	
Falsas	25	Comercial SHAKIRA MIA	S/ 3.05	S/ 76.19	S/ 8.55	1.50 horas	S/ 320.51	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 418.80	S/ 16.75	
Ojillos	56	Alrededores	S/ -	S/ -	S/ 3.42	0.25 horas	S/ 47.86	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 69.96	S/ 1.25	
Hebillas Grandes	50	Alrededores	S/ -	S/ -	S/ 3.42	0.25 horas	S/ 42.74	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 64.83	S/ 1.30	
Hebillas Pequeñas	49	Alrededores	S/ -	S/ -	S/ 3.42	0.25 horas	S/ 41.88	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 63.98	S/ 1.31	
Pegatina	20	Mercado Union	S/ 3.13	S/ 62.52	S/ 8.55	1.00 horas	S/ 170.94	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 255.56	S/ 12.78	
Lona de Cambre	12	Comercial SHAKIRA MIA	S/ 3.05	S/ 36.57	S/ 8.55	1.50 horas	S/ 153.85	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 212.51	S/ 17.71	
Pasadores	45	Av. Sanchez Carrion, El	S/ 0.84	S/ 37.60	S/ 8.55	0.50 horas	S/ 192.31	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 252.01	S/ 5.60	
Cinta para Sellado C.Dorado	2	Av. Sanchez Carrion, El	S/ 0.84	S/ 1.67	S/ 8.55	0.50 horas	S/ 8.55	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 32.32	S/ 16.16	
Tachuelas Mosca 2 - 7/16	22	Alrededores	S/ -	S/ -	S/ 3.42	0.25 horas	S/ 18.80	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 40.90	S/ 1.86	
Pegamento Golpren PC-Multiuso	20	Av. Sanchez Carrion, El	S/ 0.84	S/ 16.71	S/ 8.55	0.75 horas	S/ 128.21	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 167.02	S/ 8.35	
Cemento Golpren PU-Fuerte	13	Av. Sanchez Carrion, El	S/ 0.84	S/ 10.86	S/ 8.55	0.75 horas	S/ 83.33	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 116.29	S/ 8.95	
Jebe Líquido	12	Av. Sanchez Carrion, El	S/ 0.84	S/ 10.03	S/ 8.55	0.75 horas	S/ 76.92	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 109.05	S/ 9.09	
Bencina	41	Alrededores	S/ -	S/ -	S/ 3.42	0.25 horas	S/ 35.04	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 57.14	S/ 1.39	
Cajas	24	Av. Sanchez Carrion, El	S/ 0.84	S/ 20.05	S/ 8.55	0.75 horas	S/ 153.85	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 196.00	S/ 8.17	
Papel	24	Av. Sanchez Carrion, El	S/ 0.84	S/ 20.05	S/ 8.55	0.75 horas	S/ 153.85	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 196.00	S/ 8.17	
Codigos	24	Av. Sanchez Carrion, El	S/ 0.84	S/ 20.05	S/ 8.55	0.75 horas	S/ 153.85	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 196.00	S/ 8.17	
Pajarrafia x 100 mt	64	Alrededores	S/ -	S/ -	S/ 3.42	0.25 horas	S/ 54.70	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 76.80	S/ 1.20	
Lapicero Trilux 035 Fine	20	Alrededores	S/ -	S/ -	S/ 3.42	0.25 horas	S/ 17.09	S/ 3.37	S/ 18.73	S/ 22.10	S/ 39.19	S/ 1.96	

Fuente: La Empresa

Tabla 67: Registro de Inventario de productos terminados y productos en proceso, en el año 2018

Codigo	Descripcion	Nivel BOM	Disponible	Inventario de Seguridad (SS)	Tamaño del Lote	Elemento Padre	Cantidad para elaborar elemento Padre				Lead Time	Recepciones Programadas	
							Unidad de Medida	S006	S020	S019			S021
A1	Modelo de Sandalia S006 - CAMEL	0	0	0	L x L	-	docena	-	-	-	-	1 dias	0
A2	Modelo de Sandalia S006 - NEGRO	0	0	0	L x L	-	docena	-	-	-	-	1 dias	0
A3	Modelo de Sandalia S006 - CARAMELO	0	0	0	L x L	-	docena	-	-	-	-	1 dias	0
B1	Modelo de Sandalia S020 - CAMEL LISO	0	0	0	L x L	-	docena	-	-	-	-	1 dias	0
B2	Modelo de Sandalia S020 - NEGRO LISO	0	0	0	L x L	-	docena	-	-	-	-	1 dias	0
C1	Modelo de Sandalia S019 - BEIGE	0	0	0	L x L	-	docena	-	-	-	-	1 dias	0
C2	Modelo de Sandalia S019 - CAMEL	0	0	0	L x L	-	docena	-	-	-	-	1 dias	0
D1	Modelo de Sandalia S021 - P.ROSA	0	0	0	L x L	-	docena	-	-	-	-	1 dias	0
D2	Modelo de Sandalia S021 - NEGRO	0	0	0	L x L	-	docena	-	-	-	-	1 dias	0
E1	Cortes Perfilados S006 - CAMEL	1	0	0	L x L	A1	docena	1	-	-	-	1 dias	0
E2	Cortes Perfilados S006 - NEGRO	1	0	0	L x L	A2	docena	1	-	-	-	1 dias	0
E3	Cortes Perfilados S006 - CARAMELO	1	0	0	L x L	A3	docena	1	-	-	-	1 dias	0
F1	Cortes Perfilados S020 - CAMEL LISO	1	0	0	L x L	B1	docena	-	1	-	-	1 dias	0
F2	Cortes Perfilados S020 - NEGRO LISO	1	0	0	L x L	B2	docena	-	1	-	-	1 dias	0
G1	Cortes Perfilados S019 - BEIGE	1	0	0	L x L	C1	docena	-	-	1	-	1 dias	0
G2	Cortes Perfilados S019 - CAMEL	1	0	0	L x L	C2	docena	-	-	1	-	1 dias	0
H1	Cortes Perfilados S021 - P.ROSA	1	0	0	L x L	D1	docena	-	-	-	1	1 dias	0
H2	Cortes Perfilados S021 - NEGRO	1	0	0	L x L	D2	docena	-	-	-	1	1 dias	0
I1	Plantillas S006 - CAMEL	1	0	0	L x L	A1	docena	1	-	-	-	0.40 horas	0
I2	Plantillas S006 - NEGRO	1	0	0	L x L	A2	docena	1	-	-	-	0.40 horas	0
I3	Plantillas S006 - CARAMELO	1	0	0	L x L	A3	docena	1	-	-	-	0.40 horas	0
J1	Plantillas S020 - CAMEL LISO	1	0	0	L x L	B1	docena	-	1	-	-	0.40 horas	0
J2	Plantillas S020 - NEGRO LISO	1	0	0	L x L	B2	docena	-	1	-	-	0.40 horas	0
K1	Plantillas S019 - BEIGE	1	0	0	L x L	C1	docena	-	-	1	-	0.40 horas	0
K2	Plantillas S019 - CAMEL	1	0	0	L x L	C2	docena	-	-	1	-	0.40 horas	0
L1	Plantillas S021 - P.ROSA	1	0	0	L x L	D1	docena	-	-	-	1	0.40 horas	0
L2	Plantillas S021 - NEGRO	1	0	0	L x L	D2	docena	-	-	-	1	0.40 horas	0
M	Planta S019 - CUERO CORCHO	1	0	0	L x L	C1;C2	docena	-	-	1	-	1.00 dias	0
N1	Planta S021 - P.ROSA	1	0	0	L x L	D1	docena	-	-	-	1	1.00 dias	0
N2	Planta S021 - NEGRO	1	0	0	L x L	D2	docena	-	-	-	1	1.00 dias	0

Fuente: La Empresa

Tabla 68: Registro de Inventario de materiales empleados en la fabricación de las sandalias, en el año 2018

Codigo	Descripcion	Nivel BOM	Disponible	Inventario de Seguridad (SS)	Tamaño del Lote	Elemento Padre	Cantidad para elaborar elemento Padre				Lead Time	Recepciones Programadas	
							Unidad de Medida	S006	S020	S019			S021
N	Bencina	1	0	0	37	A;B;C;D (123)	litros	0.210	0.180	0.200	0.225	0.25 horas	0
O	Cajas	1	56	0	3000	A;B;C;D (123)	unidades	12	12	12	12	3 dias	0
P	Papel	1	56	0	3000	A;B;C;D (123)	unidades	12	12	12	12	3 dias	0
Q	Codigos	1	56	0	3000	A;B;C;D (123)	unidades	12	12	12	12	3 dias	0
R	Pajarrafia x 100 mt	1	100	0	2900	A;B;C;D (123)	metros	6.4	6.4	6.4	6.4	0.25 horas	0
S	Lapicero Trilux 035 Fine	1	2	0	5	A;B;C;D (123)	unidades	0.02	0.02	0.02	0.02	0.25 horas	0
T	Planta 6463 tuscan	1	36	0	444	A (123)	pares	12	-	-	-	1.50 horas	0
U	Planta 6489	1	72	0	372	B (12)	pares	-	12	-	-	1.50 horas	0
V	Cemento Golpren PU-Fuerte	1;2	34.06	0	119.21	A;B;C;D;I;J;K;L (123)	litros	0.450	0.440	0.450	0.465	0.75 horas	0
W	Planta 6458	2	84	0	432	M	pares	-	-	12	-	1.50 horas	0
X	Planta 6354	2	12	0	420	N (12)	pares	-	-	-	12	1.50 horas	0
Y	Cuero Suede Camel	2	10	0	138	E1;G2;I1;K2	metros	1.5	-	1.7	-	1.50 horas	0
Z	Cuero Suede Negro	2	30	0	141	E;H;I;L	metros	1.5	-	-	2.85	1.50 horas	0
AA	Cuero Suede Caramelo	2	8	0	72	E;I	metros	1.5	-	-	-	1.50 horas	0
AB	Cuero Suede Beige	2	20	0	118	G;K	metros	-	-	1.7	-	1.50 horas	0
AC	Cuero Suede Palo Rosa	2	10	0	142	H;L;N	metros	-	-	-	2.85	1.50 horas	0
AD	Cuero Polibadana Nude (Forro)	2	15	0	293	E;F;G;H	metros	1	1.3	1.1	1.1	1.50 horas	0
AE	Cuero Corcho (Forro Planta)	2	0	0	116	M	metros	-	-	1	-	1.50 horas	0
AF	Cuero Liso o Normal Camel	2	15	0	85	F;J	metros	-	2	-	-	1.50 horas	0
AG	Cuero Liso o Normal Negro	2	8	0	70	F;J	metros	-	2	-	-	1.50 horas	0
AH	Hilo color Camel	2	2	0	16	E;F;G	cono	0.1667	0.1667	0.1667	-	1.00 horas	0
AI	Hilo color Negro	2	2	0	12	E;F;H	cono	0.1667	0.1667	-	0.1667	1.00 horas	0
AJ	Hilo color Caramelo	2	2	0	4	E	cono	0.1667	-	-	-	1.00 horas	0
AK	Hilo color Beige	2	2	0	8	G	cono	-	-	0.1667	-	1.00 horas	0
AL	Hilo color Palo Rosa	2	2	0	7	H	cono	-	-	-	0.1667	1.00 horas	0
AM	Hilo color Nude	2	4	0	42	E;F;G;H	cono	0.16667	0.16667	0.16667	0.16667	1.00 horas	0
AN	Falsas	2	792	0	8496	I;J;K;L	unidades	24	24	24	24	1.50 horas	0
AÑ	Ojillos	2	6	0	99	E	docena	2	-	-	-	0.25 horas	0
AO	Hebillas Grandes	2	2	0	66	J	docena	-	2	-	-	0.25 horas	0
AP	Hebillas Pequeñas	2	4	0	100	G	docena	-	-	2	-	0.25 horas	0
AQ	Pegatina	2	10	0	139	G	metros	-	-	1.2	-	1.00 horas	0
AR	Lona de Cambre	2	0	0	93	F	metros	-	0.7	-	-	1.50 horas	0
AS	Pasadores	2	2	0	107	H	docena	-	-	-	2	0.50 horas	0
AT	Cinta para Sellado C.Dorado	2	0	0	200	I;J;K;L	metros	0.32	0.32	0.32	0.32	0.50 horas	0
AU	Tachuelas Mosca 2 - 7/16	2	450	0	7200	I;J;K;L	gramos	10	10	10	10	0.25 horas	0
AV	Pegamento Golpren PC-Multiuso	2	14.65	0	190.45	I;J;K;L	litros	0.850	0.850	0.890	0.870	0.75 horas	0
AW	Jebe Líquido	2	17.03	0	136.24	E;F;G;H	litros	0.190	0.225	0.220	0.210	0.75 horas	0

Fuente: La Empresa

Tabla 78: Cálculo de los requerimientos de los cortes perfilados S006 Color Camel

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27
Nivel BOM:	1	Cortes Perfilados S006 - CAMEL	Requerimientos brutos					8						8					9					9				
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	1 día		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	8	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	9	0	0	0	0	9	0	0	0
Disponible:	0	E1	Recepción planeada de la orden					8					8					9				9						
SS:	0		Liberación planeada de la orden				8				8							9			9							

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 79: Cálculo de los requerimientos de los cortes perfilados S006 Color Negro

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27
Nivel BOM:	1	Cortes Perfilados S006- NEGRO	Requerimientos brutos						4					6				5							5			
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	1 día		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	0	0	4	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0
Disponible:	0	E2	Recepción planeada de la orden						4					6				5							5			
SS:	0		Liberación planeada de la orden						4				6				5							5				

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 80: Cálculo de los requerimientos de los cortes perfilados S006 Color Caramelo

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27
Nivel BOM:	1	Cortes Perfilados S006 - CARAMELO	Requerimientos brutos					3				3						4									4	
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	1 día		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4
Disponible:	0	E3	Recepción planeada de la orden					3			3							4								4		
SS:	0		Liberación planeada de la orden					3			3							4								4		

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 81: Cálculo de los requerimientos de los cortes perfilados S020 Color Camel Liso

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4								
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	1	Cortes Perfilados S020- CAMEL LISO	Requerimientos brutos						7				6				8							8					
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	1 día		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	0	0	7	0	0	0	6	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0
Disponible:	0	F1	Recepción planeada de la orden						7				6				8							8					
SS:	0		Liberación planeada de la orden						7				6				8							8					

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 82: Cálculo de los requerimientos de los cortes perfilados S020 Color Negro Liso

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4								
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	1	Cortes Perfilados S020 - NEGRO LISO	Requerimientos brutos						4						4			6								5			
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	1 día		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
Disponible:	0	F2	Recepción planeada de la orden						4						4			6								5			
SS:	0		Liberación planeada de la orden						4					4			6							5					

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 83: Cálculo de los requerimientos de los cortes perfilados S019 Color Beige

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27
Nivel BOM:	1	Cortes Perfilados S019 - BEIGE	Requerimientos brutos						8						11				10								11	
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	1 día		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	11	0
Disponible:	0	G1	Recepción planeada de la orden						8						11				10								11	
SS:	0		Liberación planeada de la orden							8						11				10								11

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 84: Cálculo de los requerimientos de los cortes perfilados S019 Color Camel

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27
Nivel BOM:	1	Cortes Perfilados S019 - CAMEL	Requerimientos brutos						5					6						7					8			
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	1 día		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	0	0	5	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	8	0
Disponible:	0	G2	Recepción planeada de la orden						5					6						7						8		
SS:	0		Liberación planeada de la orden						5					6					7						8			

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 85: Cálculo de los requerimientos de los cortes perfilados S021 Color Palo Rosa

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1							Semana 2							Semana 3							Semana 4						
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28				
Nivel BOM:	1	Cortes Perfilados S021 - P.ROSA	Requerimientos brutos				8						9						10				8										
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Lead Time	1 día		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	8	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	10	0	0	8	0	0	0	0	0				
Disponible:	0	H1	Recepción planeada de la orden				8						9						10			8											
SS:	0		Liberación planeada de la orden			8							9						10			8											

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 86: Cálculo de los requerimientos de los cortes perfilados S021 Color Negro

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1							Semana 2							Semana 3							Semana 4									
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28							
Nivel BOM:	1	Cortes Perfilados S021- NEGRO	Requerimientos brutos					6								6								7							5					
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	1 día		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Disponible:	0	H2	Recepción planeada de la orden					6					6						7							5										
SS:	0		Liberación planeada de la orden					6				6						7								5										

Fuente: Empresas Chang S.R.L



Tabla 87: Cálculo de los requerimientos de las plantillas S006 Color Camel

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1						Semana 2					Semana 3					Semana 4					
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26
Nivel BOM:	1	Plantillas S006 - CAMEL	Requerimientos brutos					8						8						9				9			
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	24 min		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	8	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	9	0	0
Disponible:	0	I1	Recepción planeada de la orden					8					8							9				9			
SS:	0		Liberación planeada de la orden						8					8							9				9		

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 88: Cálculo de los requerimientos de las plantillas S006 Color Negro

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1						Semana 2						Semana 3						Semana 4					
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	1	Plantillas S006 - NEGRO	Requerimientos brutos						4					6					5							5			
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lead Time	24 min		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	0	0	4	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0
Disponible:	0	I2	Recepción planeada de la orden						4					6					5							5			
SS:	0		Liberación planeada de la orden							4					6					5							5		

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 89: Cálculo de los requerimientos de las plantillas S006 Color Caramelo

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27
Nivel BOM:	1	Plantillas S006 - CAMELO	Requerimientos brutos						3				3						4								4	
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	24 min		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0
Disponible:	0	I3	Recepción planeada de la orden						3				3						4								4	
SS:	0		Liberación planeada de la orden							3				3						4								4

Fuente: Empresas Chang S.R.L.

Tabla 90: Cálculo de los requerimientos de las plantillas S020 Color Camel Liso

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27
Nivel BOM:	1	Plantillas S020 - CAMEL LISO	Requerimientos brutos						7				6				8							8				
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	24 min		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	0	0	7	0	0	0	6	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
Disponible:	0	J1	Recepción planeada de la orden						7				6				8							8				
SS:	0		Liberación planeada de la orden							7				6				8							8			

Fuente: Empresas Chang S.R.L.

Tabla 91: Cálculo de los requerimientos de las plantillas S020 Color Negro Liso

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27
Nivel BOM:	1	Plantillas S020 - NEGRO LISO	Requerimientos brutos					4						4			6								5			
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	24 min		Inventario proyectado		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos		0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Disponible:	0	J2	Recepción planeada de la orden					4						4			6								5			
SS:	0		Liberación planeada de la orden						4						4			6								5		

Fuente: Empresas Chang S.R.L.

Tabla 92: Cálculo de los requerimientos de las plantillas S019 Color Beige

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27
Nivel BOM:	1	Plantillas S019 - BEIGE	Requerimientos brutos					8						11				10								11		
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	24 min		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	0	8	0	0	0	0	0	11	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	11	0
Disponible:	0	K1	Recepción planeada de la orden					8						11				10								11		
SS:	0		Liberación planeada de la orden						8						11				10								11	

Fuente: Empresas Chang S.R.L.

Tabla 93: Cálculo de los requerimientos de las plantillas S019 Color Camel

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4						
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26
Nivel BOM:	1	Plantillas S019 - CAMEL	Requerimientos brutos						5					6						7					8		
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	24 min		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	0	0	5	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	8	0
Disponible:	0	K2	Recepción planeada de la orden						5					6					7						8		
SS:	0		Liberación planeada de la orden							5					6					7						8	

Fuente: Empresas Chang S.R.L.

Tabla 94: Cálculo de los requerimientos de las plantillas S021 Color Palo Rosa

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1						Semana 2						Semana 3						Semana 4					
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	1	Plantillas S021 - P.ROSA	Requerimientos brutos				8						9								10				8				
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	24 min		Inventario proyectado			0	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	8	8	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	8	0	0	0	0	0
Disponible:	0	L1	Recepción planeada de la orden					8					9								10			8					
SS:	0		Liberación planeada de la orden					8					9								10			8					

Fuente: Empresas Chang S.R.L.

Tabla 95: Cálculo de los requerimientos de las plantillas S021 Color Negro

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1						Semana 2						Semana 3						Semana 4					
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	1	Plantillas S021 - NEGRO	Requerimientos brutos					6				6							7						5				
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	24 min		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	6	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
Disponible:	0	L2	Recepción planeada de la orden					6				6							7						5				
SS:	0		Liberación planeada de la orden					6				6							7						5				

Fuente: Empresas Chang S.R.L.

Tabla 96: Cálculo de los requerimientos de las plantas S019 Cuero Corcho

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4								
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	1	Planta S019 - CUERO CORCHO	Requerimientos brutos						8	5					6	11				10		7					8	11	
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	1 día		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	0	8	5	0	0	0	0	6	11	0	0	0	10	0	7	0	0	0	0	8	11	0
Disponible:	0	M	Recepción planeada de la orden						8	5				6	11				10		7						8	11	
SS:	0		Liberación planeada de la orden							8	5				6	11				10		7					8	11	

Fuente: Empresas Chang S.R.L.

Tabla 97: Cálculo de los requerimientos de las plantas S021 Palo Rosa

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27
Nivel BOM:	1	Planta S021 - P.ROSA	Requerimientos brutos				8						9						10			8						
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	1 día		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	8	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	10	0	0	8	0	0	0	0
Disponible:	0	N1	Recepción planeada de la orden			8							9							10			8					
SS:	0		Liberación planeada de la orden			8							9						10				8					

Fuente: Empresas Chang S.R.L.

Tabla 98: Cálculo de los requerimientos de las plantas S021 Negro

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4								
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	1	Planta S021 - NEGRO	Requerimientos brutos					6				6						7						5					
Tamaño de Lote:	L x L		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	1 día		Inventario proyectado			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			0	0	6	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
Disponible:	0	N2	Recepción planeada de la orden					6				6						7						5					
SS:	0		Liberación planeada de la orden				6				6							7						5					

Fuente: Empresas Chang S.R.L.

Tabla 99: Cálculo de los requerimientos de la Bencina

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4								
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	1	Bencina	Requerimientos brutos				1.8	3.03	2.95	3.1		1.35	2.66	2.76	2.46	2.92		1.44	2.66	2.84	3.3	3.29		1.8	2.57	2.79	2.65	3.04	
Tamaño de Lote:	37		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	15 min		Inventario proyectado			0	35.2	32.2	29.2	26.1	26.1	24.8	22.1	19.4	16.9	14	14	12.5	9.88	7.04	3.74	0.45	0.45	35.7	33.1	30.3	27.6	24.6	24.6
Unidad de Medida	litros		Requerimientos netos				37																	37					
Disponible:	0	Ñ	Recepción planeada de la orden				37																37						
SS:	0		Liberación planeada de la orden				37																	37					

Fuente: Empresas Chang S.R.L.

Tabla 100: Cálculo de los requerimientos de las Cajas

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4									
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28	
Nivel BOM:	1	Cajas	Requerimientos brutos				96	168	180	192		72	144	168	144	180		96	156	168	180	192		96	156	168	156	180		
Tamaño de Lote:	3000		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	3 días		Inventario proyectado			56	2960	2792	2612	2420	2420	2348	2204	2036	1892	1712	1712	1616	1460	1292	1112	920	920	824	668	500	344	164	164	
Unidad de Medida	unidades		Requerimientos netos				3000																							
Disponible:	56	O	Recepción planeada de la orden				3000																							
SS:	0		Liberación planeada de la orden	3000																										

Fuente: Empresas Chang S.R.L.

Tabla 101: Cálculo de los requerimientos del Papel

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4									
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28	
Nivel BOM:	1	Papel	Requerimientos brutos				96	168	180	192		72	144	168	144	180		96	156	168	180	192		96	156	168	156	180		
Tamaño de Lote:	3000		Recepciones programadas				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lead Time	3 días		Inventario proyectado				56	2960	2792	2612	2420	2420	2348	2204	2036	1892	1712	1712	1616	1460	1292	1112	920	920	824	668	500	344	164	164
Unidad de Medida	unidades		Requerimientos netos					3000																						
Disponible:	56	P	Recepción planeada de la orden				3000																							
SS:	0		Liberación planeada de la orden	3000																										

Fuente: Empresas Chang S.R.L.



Tabla 102: Cálculo de los requerimientos de los Códigos

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4								
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	1	Codigos	Requerimientos brutos				96	168	180	192		72	144	168	144	180		96	156	168	180	192		96	156	168	156	180	
Tamaño de Lote:	3000		Recepciones programadas				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	3 días		Inventario proyectado				56	2960	2792	2612	2420	2420	2348	2204	2036	1892	1712	1712	1616	1460	1292	1112	920	920	824	668	500	344	164
Unidad de Medida	unidades	Q	Requerimientos netos				3000																						
Disponible:	56		Recepción planeada de la orden				3000																						
SS:	0		Liberación planeada de la orden	3000																									

Fuente: Empresas Chang S.R.L.

Tabla 103: Cálculo de los requerimientos de la Pajarrafia x 100 mts.

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4									
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28	
Nivel BOM:	1	Pajarrafia x 100 mt	Requerimientos brutos				51.2	89.6	96	102		38.4	76.8	89.6	76.8	96		51.2	83.2	89.6	96	102		51.2	83.2	89.6	83.2	96		
EOQ:	2900		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	15 min		Inventario proyectado			100	48.8	2859	2763	2661	2661	2622	2546	2456	2379	2283	2283	2232	2149	2059	1963	1861	1861	1810	1726	1637	1554	1458	1458	
Unidad de Medida	metros	R	Requerimientos netos				2900																							
Disponible:	100		Recepción planeada de la orden					2900																						
SS:	0		Liberación planeada de la orden					2900																						

Fuente: Empresas Chang S.R.L.

Tabla 104: Cálculo de los requerimientos Lapicero Trilux 035 Fine

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1						Semana 2						Semana 3						Semana 4					
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	1	Lapicero Trilux 035 Fine	Requerimientos brutos				0.16	0.28	0.3	0.32		0.12	0.24	0.28	0.24	0.3		0.16	0.26	0.28	0.3	0.32		0.16	0.26	0.28	0.26	0.3	
Tamaño de Lote:	5		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	15 min		Inventario proyectado			2	1.84	1.56	1.26	0.94	0.94	0.82	0.58	0.3	0.06	4.76	4.76	4.6	4.34	4.06	3.76	3.44	3.44	3.28	3.02	2.74	2.48	2.18	2.18
Unidad de Medida	unidades		Requerimientos netos													5													
Disponible:	2	S	Recepción planeada de la orden													5													
SS:	0		Liberación planeada de la orden													5													

Fuente: Empresas Chang S.R.L.

Tabla 105: Cálculo de los requerimientos de la Planta 6463 tuscan

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1						Semana 2						Semana 3						Semana 4					
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	1	Planta 6463 tuscan	Requerimientos brutos					96	36	48			36	96	72					48	60	108				108	60	48	
EOQ:	444		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	90 min		Inventario proyectado			36	36	384	348	300	300	300	264	168	96	96	96	96	96	48	432	324	324	324	324	216	156	108	108
Unidad de Medida	pares		Requerimientos netos					444													444								
Disponible:	36	T	Recepción planeada de la orden					444													444								
SS:	0		Liberación planeada de la orden					444													444								

Fuente: Empresas Chang S.R.L.

Tabla 106: Cálculo de los requerimientos de la Planta 6489

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4									
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28	
Nivel BOM:	1	Planta 6489	Requerimientos brutos					48	84				72		48		96	72						96	60					
EOQ:	372		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Lead Time	90 min		Inventario proyectado			72	72	72	24	312	312	312	312	240	240	192	192	96	24	24	24	24	24	24	24	300	240	240	240	240
Unidad de Medida	pares		Requerimientos netos							372															372					
Disponible:	72	U	Recepción planeada de la orden						372															372						
SS:	0		Liberación planeada de la orden							372															372					

Fuente: Empresas Chang S.R.L.

Tabla 107: Cálculo de los requerimientos del Cemento Golpren PU-Fuerte

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4								
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	1;2	Cemento Golpren PU-Fuerte	Requerimientos brutos				1.12	8.99	6.71	7.13		2.79	5.54	6.24	5.4	6.71		3.52	5.9	6.3	6.9	7.2		3.72	5.85	6.25	5.85	6.75	
EOQ:	119.21		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	45 min		Inventario proyectado			34.1	32.9	24	17.2	10.1	10.1	7.32	1.79	115	109	103	103	99.1	93.2	86.9	80	72.8	72.8	69.1	63.3	57	51.2	44.4	44.4
Unidad de Medida	litros		Requerimientos netos											119															
Disponible:	34.06	V	Recepción planeada de la orden											119															
SS:	0		Liberación planeada de la orden											119															

Fuente: Empresas Chang S.R.L.

Tabla 108: Cálculo de los requerimientos de la Planta 6458

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1						Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	2	Planta 6458	Requerimientos brutos					96	60					72	132				120		84					96	132		
EOQ:	432		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	90 min		Inventario proyectado			84	84	420	360	360	360	360	360	288	156	156	156	156	36	36	384	384	384	384	384	288	156	156	156
Unidad de Medida	pares	W	Requerimientos netos					432													432								
Disponible:	84		Recepción planeada de la orden						432													432							
SS:	0		Liberación planeada de la orden						432													432							

Fuente: Empresas Chang S.R.L.

Tabla 109: Cálculo de los requerimientos de la Planta 6354

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4								
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	2	Planta 6354	Requerimientos brutos			96	72				72	108						84		120			96	60					
EOQ:	420		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	90 min		Inventario proyectado			336	264	264	264	264	192	84	84	84	84	84	84	0	0	300	300	300	204	144	144	144	144	144	144
Unidad de Medida	pares		Requerimientos netos			420														420									
Disponible:	12	X	Recepción planeada de la orden			420														420									
SS:	0		Liberación planeada de la orden			420															420								

Fuente: Empresas Chang S.R.L.

Tabla 110: Cálculo de los requerimientos del Cuero Suede Camel

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4								
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	2	Cuero Suede Camel	Requerimientos brutos				8	4	6	2.5			8	11.2	3					17.4	8			9	14.1	4			
EOQ:	138		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lead Time	90 min		Inventario proyectado			10	2	136	130	128	128	128	120	108	105	105	105	105	105	105	87.9	79.9	79.9	79.9	70.9	56.8	52.8	52.8	52.8
Unidad de Medida	metros		Requerimientos netos					138																					
Disponible:	10	Y	Recepción planeada de la orden				138																						
SS:	0		Liberación planeada de la orden					138																					

Fuente: Empresas Chang S.R.L.

Tabla 111: Cálculo de los requerimientos del Cuero Suede Negro

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4								
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	2	Cuero Suede Negro	Requerimientos brutos				14.1	3	4	2	14.1	3		6	3			16.5	3.5	5	2.5			11.8	2.5	5	2.5		
EOQ:	141		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	90 min		Inventario proyectado			30	15.9	12.9	8.9	6.9	134	131	131	125	122	122	122	105	102	96.9	94.4	94.4	94.4	82.6	80.1	75.1	72.6	72.6	72.6
Unidad de Medida	metros		Requerimientos netos								141																		
Disponible:	30	Z	Recepción planeada de la orden							141																			
SS:	0		Liberación planeada de la orden								141																		

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 112: Cálculo de los requerimientos del Cuero Suede Caramelo

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1						Semana 2						Semana 3						Semana 4					
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	2	Cuero Suede Caramelo	Requerimientos brutos					3	1.5				3	1.5					4	2						4	2		
EOQ:	72		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lead Time	90 min		Inventario proyectado			8	8	5	3.5	3.5	3.5	0.5	71	71	71	71	71	71	67	65	65	65	65	65	65	61	59	59	
Unidad de Medida	metros		Requerimientos netos										72																
Disponible:	8	AA	Recepción planeada de la orden									72																	
SS:	0		Liberación planeada de la orden										72																

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 113: Cálculo de los requerimientos del Cuero Suede Beige

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1						Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	2	Cuero Suede Beige	Requerimientos brutos					9.6	4						13.2	5.5			12	5							13.2	5.5	
EOQ:	118		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	90 min		Inventario proyectado			20	20	10.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	111	106	106	106	93.7	88.7	88.7	88.7	88.7	88.7	88.7	88.7	75.5	70	70
Unidad de Medida	metros		Requerimientos netos												118														
Disponible:	20	AB	Recepción planeada de la orden											118															
SS:	0		Liberación planeada de la orden												118														

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 114: Cálculo de los requerimientos del Cuero Suede Palo Rosa

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1						Semana 2						Semana 3						Semana 4					
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	2	Cuero Suede Palo Rosa	Requerimientos brutos			18.8		4				21.2	4.5							23.5	5		18.8	4					
EOQ:	142		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	90 min		Inventario proyectado			133	133	129	129	129	129	108	104	104	104	104	104	104	104	80.1	75.1	75.1	56.3	52.3	52.3	52.3	52.3	52.3	52.3
Unidad de Medida	metros	AC	Requerimientos netos			142																							
Disponible:	10		Recepción planeada de la orden			142																							
SS:	0		Liberación planeada de la orden			142																							

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 115: Cálculo de los requerimientos del Cuero Polibadana Nude (Forro)

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4								
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	2	Cuero Polibadana Nude (Forro)	Requerimientos brutos			8.8	14.6	17	18.6		6.6	12.9	15.8	12.6	17.3		10.4	15.5	15	16	16.7		8.8	15.9	15.5	13.8	16.1		
EOQ:	293		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	90 min		Inventario proyectado			6.2	285	268	249	249	242	230	214	201	184	184	173	158	143	127	110	110	101	85.5	70	56.2	40.1	40.1	40.1
Unidad de Medida	metros		Requerimientos netos				293																						
Disponible:	15	AD	Recepción planeada de la orden				293																						
SS:	0		Liberación planeada de la orden				293																						

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 116: Cálculo de los requerimientos del Cuero Corcho (Forro Planta)

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4									
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28	
Nivel BOM:	2	Cuero Corcho (Forro Planta)	Requerimientos brutos					8	5					6	11				10		7					8	11			
EOQ:	116		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	90 min		Inventario proyectado			0	0	108	103	103	103	103	103	97	86	86	86	86	76	76	69	69	69	69	69	61	50	50	50	
Unidad de Medida	metros		Requerimientos netos					116																						
Disponible:	0	AE	Recepción planeada de la orden					116																						
SS:	0		Liberación planeada de la orden					116																						

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 117: Cálculo de los requerimientos del Cuero Liso o Normal Camel



Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27
Nivel BOM:	2	Cuero Liso o Normal Camel	Requerimientos brutos					10.5	3.5			9	3		12	4							12	4				
EOQ:	85		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	90 min		Inventario proyectado			15	15	15	4.5	1	1	1	77	74	74	74	62	58	58	58	58	58	58	46	42	42	42	42
Unidad de Medida	metros	AF	Requerimientos netos									85																
Disponible:	15		Recepción planeada de la orden										85															
SS:	0		Liberación planeada de la orden										85															

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 118: Cálculo de los requerimientos del Cuero Liso o Normal Negro

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27
Nivel BOM:	2	Cuero Liso o Normal Negro	Requerimientos brutos					6	2					6	2		9	3						7.5	2.5			
EOQ:	70		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	90 min		Inventario proyectado			8	8	2	0	0	0	0	0	0	64	62	62	53	50	50	50	50	50	50	42.5	40	40	40
Unidad de Medida	metros	AG	Requerimientos netos											70														
Disponible:	8		Recepción planeada de la orden												70													
SS:	0		Liberación planeada de la orden												70													

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 119: Cálculo de los requerimientos de Hilo Color Camel

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4								
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	2	Hilo color Camel	Requerimientos brutos				1.33		2				2.33	1			1.33				2.67			1.33	1.5	1.33			
Tamaño de Lote:	16		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	60 min		Inventario proyectado			2	0.67	0.67	14.7	14.7	14.7	14.7	12.3	11.3	11.3	11.3	10	10	10	10	7.33	7.33	7.33	6	4.5	3.17	3.17	3.17	3.17
Unidad de Medida	cono		Requerimientos netos						16																				
Disponible:	2	AH	Recepción planeada de la orden					16																					
SS:	0		Liberación planeada de la orden						16																				

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 120: Cálculo de los requerimientos de Hilo Color Negro

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4								
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	2	Hilo color Negro	Requerimientos brutos				1	0.67	0.67		1			1	0.67			2.17		0.83				0.83	0.83	0.83			
Tamaño de Lote:	12		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	60 min		Inventario proyectado			2	1	0.33	11.7	11.7	10.7	10.7	10.7	9.67	9	9	9	6.83	6.83	6	6	6	6	5.17	4.33	3.5	3.5	3.5	3.5
Unidad de Medida	cono		Requerimientos netos						12																				
Disponible:	2	AI	Recepción planeada de la orden					12																					
SS:	0		Liberación planeada de la orden						12																				

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 121: Cálculo de los requerimientos de Hilo Color Caramelo

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27
Nivel BOM:	2	Hilo color Caramelo	Requerimientos brutos					0.5					0.5					0.67							0.67			
Tamaño de Lote:	4		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	60 min		Inventario proyectado			2	2	1.5	1.5	1.5	1.5	1	1	1	1	1	1	1	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	3.67	3.67	3.67
Unidad de Medida	cono	AJ	Requerimientos netos																						4			
Disponible:	2		Recepción planeada de la orden																							4		
SS:	0		Liberación planeada de la orden																							4		

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 122: Cálculo de los requerimientos de Hilo Color Beige

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27
Nivel BOM:	2	Hilo color Beige	Requerimientos brutos					1.33						1.83				1.67							1.83			
Tamaño de Lote:	8		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	60 min		Inventario proyectado			2	2	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	6.83	6.83	6.83	6.83	5.17	5.17	5.17	5.17	5.17	5.17	5.17	5.17	3.33	3.33	3.33
Unidad de Medida	cono		Requerimientos netos											8														
Disponible:	2	AK	Recepción planeada de la orden											8														
SS:	0		Liberación planeada de la orden												8													

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 123: Cálculo de los requerimientos de Hilo Color Palo Rosa

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1						Semana 2						Semana 3						Semana 4					
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	2	Hilo color Palo Rosa	Requerimientos brutos			1.33						1.5								1.67			1.33						
Tamaño de Lote:	7		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	60 min		Inventario proyectado			0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	6.17	6.17	6.17	6.17	6.17	6.17	6.17	6.17	4.5	4.5	4.5	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17
Unidad de Medida	cono		Requerimientos netos									7																	
Disponible:	2	AL	Recepción planeada de la orden									7																	
SS:	0		Liberación planeada de la orden									7																	

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 124: Cálculo de los requerimientos de Hilo Color Nude

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1						Semana 2						Semana 3						Semana 4					
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	2	Hilo color Nude	Requerimientos brutos			1.33	2.33	2.5	2.67		1	2	2.33	2	2.5		1.33	2.17	2.33	2.5	2.67		1.33	2.17	2.33	2.17	2.5		
Tamaño de Lote:	42		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	60 min		Inventario proyectado			2.67	0.33	39.8	37.2	37.2	36.2	34.2	31.8	29.8	27.3	27.3	26	23.8	21.5	19	16.3	16.3	15	12.8	10.5	8.33	5.83	5.83	5.83
Unidad de Medida	cono		Requerimientos netos					42																					
Disponible:	4	AM	Recepción planeada de la orden					42																					
SS:	0		Liberación planeada de la orden					42																					

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 125: Cálculo de los requerimientos de las Falsas

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4								
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	2	Falsas	Requerimientos brutos					528	360	384		144	288	336	288	360		192	312	336	360	384		192	312	336	312	360	
EOQ:	8496		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	90 min		Inventario proyectado			792	792	264	8400	8016	8016	7872	7584	7248	6960	6600	6600	6408	6096	5760	5400	5016	5016	4824	4512	4176	3864	3504	3504
Unidad de Medida	unidades		Requerimientos netos						8496																				
Disponible:	792	AN	Recepción planeada de la orden					8496																					
SS:	0		Liberación planeada de la orden						8496																				

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 126: Cálculo de los requerimientos de los Ojillos

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4									
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28	
Nivel BOM:	2	Ojillos	Requerimientos brutos				16	6	8			6	16	12					8	10	18				18	10	8			
EOQ:	99		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lead Time	15 min		Inventario proyectado			6	89	83	75	75	75	69	53	41	41	41	41	41	41	33	23	5	5	5	5	86	76	68	68	68
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos				99																		99					
Disponible:	6	AÑ	Recepción planeada de la orden				99																	99						
SS:	0		Liberación planeada de la orden				99																		99					

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 127: Cálculo de los requerimientos de Hebillas Grandes

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4								
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	2	Hebillas Grandes	Requerimientos brutos					8	14				12		8		16	12						16	10				
EOQ:	66		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	15 min		Inventario proyectado			2	2	60	46	46	46	46	34	34	26	26	10	64	64	64	64	64	64	48	38	38	38	38	38
Unidad de Medida	docena	AO	Requerimientos netos					66									66	66											
Disponible:	2		Recepción planeada de la orden					66										66											
SS:	0		Liberación planeada de la orden					66										66											

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 128: Cálculo de los requerimientos de Hebillas Pequeñas

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4								
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	2	Hebillas Pequeñas	Requerimientos brutos					16	10					12	22				20		14					16	22		
EOQ:	100		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	15 min		Inventario proyectado			4	4	88	78	78	78	78	78	66	44	44	44	44	24	24	10	10	10	10	10	94	72	72	72
Unidad de Medida	docena	AP	Requerimientos netos					100																		100			
Disponible:	4		Recepción planeada de la orden					100																			100		
SS:	0		Liberación planeada de la orden					100																			100		

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 129: Cálculo de los requerimientos de Pegatina

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4								
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	2	Pegatina	Requerimientos brutos					9.6	6					7.2	13.2				12		8.4					9.6	13.2		
EOQ:	139		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	60 min		Inventario proyectado			10	10	0.4	133	133	133	133	133	126	113	113	113	113	101	101	92.6	92.6	92.6	92.6	92.6	83	69.8	69.8	69.8
Unidad de Medida	metros		Requerimientos netos						139																				
Disponible:	10	AQ	Recepción planeada de la orden						139																				
SS:	0		Liberación planeada de la orden							139																			

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 130: Cálculo de los requerimientos de Lona de Cambre

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4							
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27
Nivel BOM:	2	Lona de Cambre	Requerimientos brutos					2.8	4.9				4.2		2.8		5.6	4.2					5.6	3.5				
EOQ:	93		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	90 min		Inventario proyectado			0	0	90.2	85.3	85.3	85.3	85.3	81.1	81.1	78.3	78.3	72.7	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	62.9	59.4	59.4	59.4	59.4	59.4
Unidad de Medida	metros		Requerimientos netos					93																				
Disponible:	0	AR	Recepción planeada de la orden					93																				
SS:	0		Liberación planeada de la orden					93																				

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 131: Cálculo de los requerimientos de Pasadores

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4								
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	2	Pasadores	Requerimientos brutos			16	12				12	18						14		20			16	10					
EOQ:	107		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	30 min		Inventario proyectado			93	81	81	81	81	69	51	51	51	51	51	51	37	37	17	17	17	1	98	98	98	98	98	98
Unidad de Medida	docena		Requerimientos netos			107																	107						
Disponible:	2	AS	Recepción planeada de la orden			107																	107						
SS:	0		Liberación planeada de la orden			107																	107						

Fuente: Empresas Chang S.R.L



Tabla 132: Cálculo de los requerimientos de Cinta de Sellado C. Dorado

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4									
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28	
Nivel BOM:	2	Cinta para Sellado C.Dorado	Requerimientos brutos					7.04	4.8	5.12		1.92	3.84	4.48	3.84	4.8		2.56	4.16	4.48	4.8	5.12		2.56	4.16	4.48	4.16	4.8		
Tamaño de Lote:	200		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	30 min		Inventario proyectado			0	0	193	188	183	183	181	177	173	169	164	164	162	157	153	148	143	143	140	136	132	128	123	123	
Unidad de Medida	metros	AT	Requerimientos netos				200																							
Disponible:	0		Recepción planeada de la orden				200																							
SS:	0		Liberación planeada de la orden				200																							

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 133: Cálculo de los requerimientos de Tachuelas Mosca 2 – 7/16

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4									
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28	
Nivel BOM:	2	Tachuelas Mosca 2 - 7/16	Requerimientos brutos					220	150	160		60	120	140	120	150		80	130	140	150	160		80	130	140	130	150		
Tamaño de Lote:	7200		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	15 min		Inventario proyectado			450	450	230	80	7120	7120	7060	6940	6800	6680	6530	6530	6450	6320	6180	6030	5870	5870	5790	5660	5520	5390	5240	5240	
Unidad de Medida	gramos	AU	Requerimientos netos						7200																					
Disponible:	450		Recepción planeada de la orden							7200																				
SS:	0		Liberación planeada de la orden							7200																				

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 134: Cálculo de los requerimientos de Pegamento Golpren PC-Multiuso

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4								
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	2	Pegamento Golpren PC-Multiuso	Requerimientos brutos					19	13.1	13.8		5.22	10.4	11.9	10.4	13.2		6.8	11.2	12.3	13	13.9		6.96	11.2	11.9	11.4	13.2	
EOQ:	190.45		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	45 min		Inventario proyectado			14.7	14.7	186	173	159	159	154	144	132	121	108	108	101	90.1	77.8	64.9	51	51	44	32.9	21	9.62	187	187
Unidad de Medida	litros		Requerimientos netos					190																				190	
Disponible:	14.65	AV	Recepción planeada de la orden					190																				190	
SS:	0		Liberación planeada de la orden					190																					190

Fuente: Empresas Chang S.R.L

Tabla 135: Cálculo de los requerimientos de Jebe Liquido

Detalle		Identificación del Artículo	Detalle	Sem 0		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4								
				mar-30	mié-31	jue-01	vie-02	sáb-03	lun-05	mar-06	mié-07	jue-08	vie-09	sáb-10	lun-12	mar-13	mié-14	jue-15	vie-16	sáb-17	lun-19	mar-20	mié-21	jue-22	vie-23	sáb-24	lun-26	mar-27	mié-28
Nivel BOM:	2	Jebe Líquido	Requerimientos brutos					4.46	3.23	3.44		1.26	2.46	2.87	2.46	3.32		1.8	2.82	2.96	3.05	3.25		1.68	2.85	2.84	2.71	3.18	
EOQ:	136.24		Recepciones programadas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lead Time	45 min		Inventario proyectado			17	17	12.6	9.34	5.91	5.91	4.65	2.19	136	133	130	130	128	125	122	119	116	116	114	111	109	106	103	103
Unidad de Medida	litros		Requerimientos netos											136															
Disponible:	17.03	AW	Recepción planeada de la orden										136																
SS:	0		Liberación planeada de la orden											136															

Fuente: Empresas Chang S.R.L



*Tabla 143: Demanda real de sandalias durante el mes de noviembre en Empresas Chang S.R.L, en el año 2018*

<b>Demanda Real - Noviembre (docenas)</b>					
<b>Modelos de Sandalia</b>	<b>Sem 1</b>	<b>Sem 2</b>	<b>Sem 3</b>	<b>Sem 4</b>	<b>Total</b>
S006 Camel	7	8	10	10	<b>35</b>
S006 Caramelo	2	4	5	4	<b>15</b>
S006 Negro	4	5	5	7	<b>21</b>
S020 Negro Liso	4	4	5	6	<b>19</b>
S020 Camel Liso	6	5	9	10	<b>30</b>
S019 Beige	7	10	11	13	<b>41</b>
S019 Camel	5	5	6	7	<b>23</b>
S021 P. Rosa	8	10	11	11	<b>40</b>
S201 Negro	6	6	8	6	<b>26</b>
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>57</b>	<b>70</b>	<b>74</b>	<b>250</b>

*Fuente: Empresas Chang S.R.L*

## **B. Anexo de Figuras**

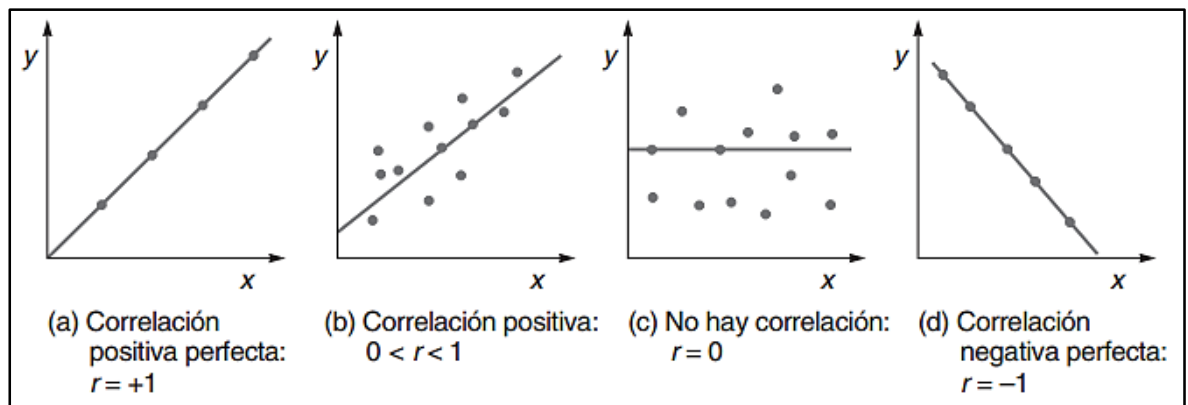


Figura 01: Cuadro de valores del coeficiente de correlación

Fuente: (Heizer, y otros, 2009)

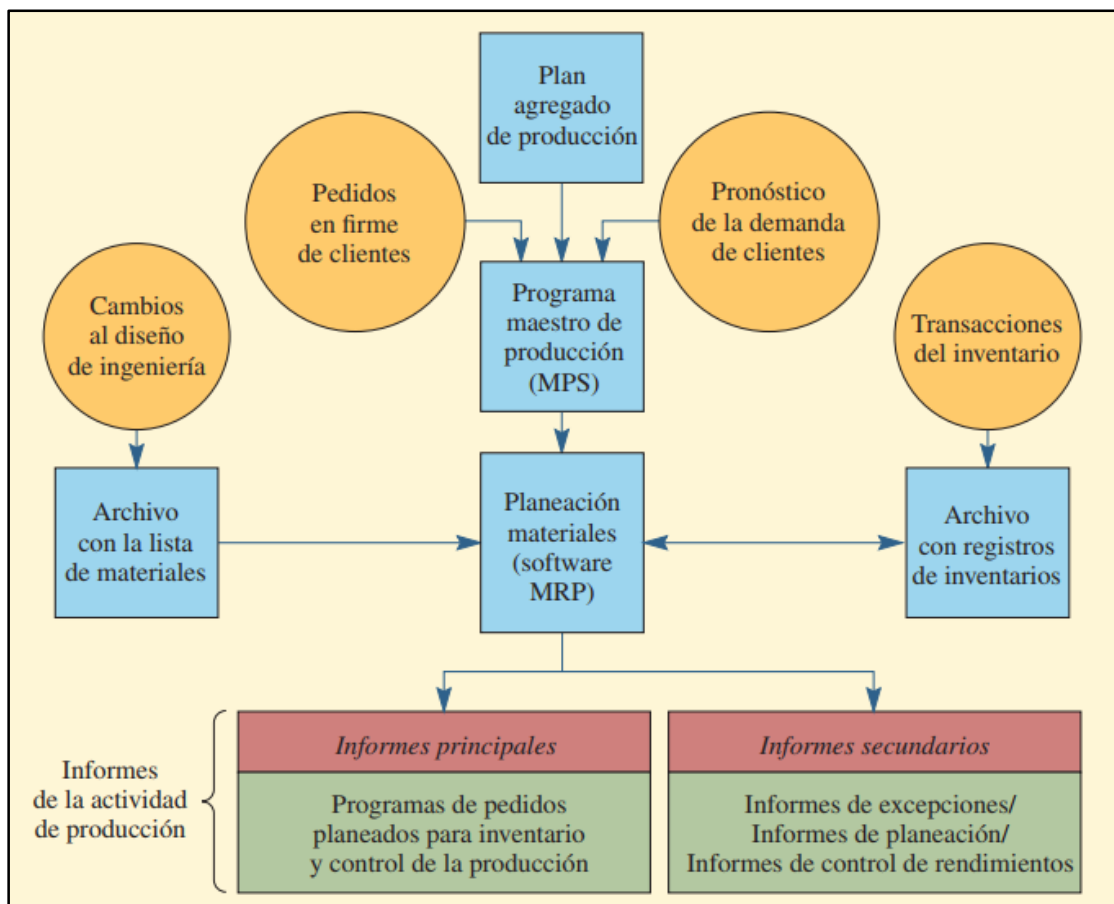


Figura 02: Elementos que componen un MRP y los informes que se generan.

Fuente: (Chase, y otros, 2009)



*Figura 09: Modelo de sandalia S006 de la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, en el año 2018*

*Fuente: La Empresa*



*Figura 10: Modelo de sandalia S020 de la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, en el año 2018*

*Fuente: La Empresa*



*Figura 11: Modelo de sandalia S019 de la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, en el año 2018*

*Fuente: La Empresa*



*Figura 12: Modelo de sandalia S021 de la empresa de calzado Empresas Chang S.R.L, en el año 2018*

*Fuente: La Empresa*





*Figura 26: Fabricación del modelo S006 en Empresas Chang S.R.L, en el año 2018*

*Fuente: La Empresa*



*Figura 27: Fabricación del modelo S021 en Empresas Chang S.R.L, en el año 2018*

*Fuente: La Empresa*



*Figura 28: Producto terminado de Empresas Chang S.R.L, en el año 2018*

*Fuente: La Empresa*



*Figura 29: Área de almacén de insumos en Empresas Chang S.R.L, en el año 2018*

*Fuente: La Empresa*



*Figura 30: Suelas de PU y PVC en Empresas Chang S.R.L, en el año 2018*

*Fuente: La Empresa*



*Figura 31: Recolección de datos en Empresas Chang S.R.L, en el año 2018*

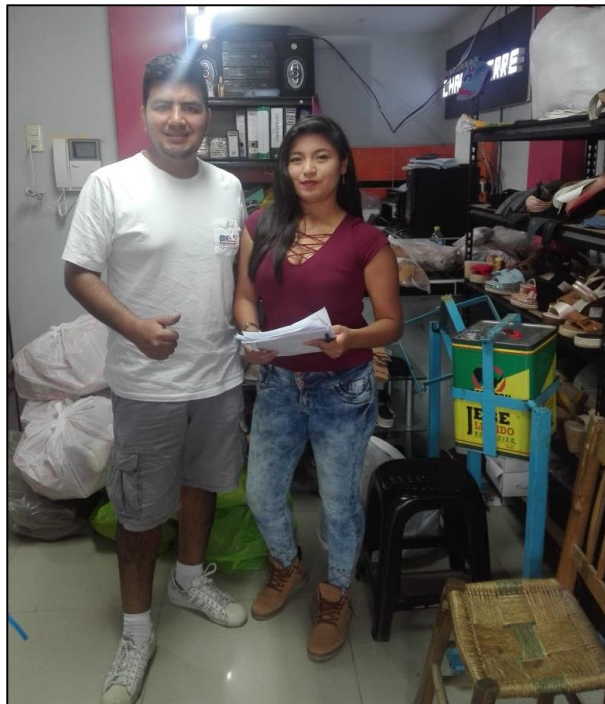
*Fuente: La Empresa*





*Figura 32: Fotografía de conformidad de la implementación del MRP en Empresas Chang S.R.L, en el año 2018*

*Fuente: La Empresa*



*Figura 33: Fotografía de conformidad de la implementación del MRP en Empresas Chang S.R.L, en el año 2018*

*Fuente: La Empresa*

## **C. Anexo de Instrumentos**

## C.1 Guía de Entrevista

### ENTREVISTA

**Objetivo:** La presente entrevista tiene como propósito estimar la situación actual de la empresa tanto en sus aspectos generales como en su gestión logística y planificación. Esto permitirá comprender de mejor manera los distintos componentes de la logística asociados a la administración de inventarios y a la distribución para, a partir de ellos, identificar puntos de mejora.

**Políticas de Privacidad:** Toda la información recabada será manejada con la debida confidencialidad.

**¡Importante!:** El éxito de la entrevista dependerá de la veracidad de sus respuestas. Agradecemos su apoyo.

#### Datos del Entrevistado

<b>Nombre</b>	<b>Cargo:</b>
Sr. Josué Paolo Thierry Chang Robles	Gerente General
<b>Nombre de la empresa:</b> Empresas Chang S.R.L	<b>Dirección:</b> Av. Jaime Blanco #1621 – El Porvenir
<b>Teléfono(s):</b> 996650208	<b>Correo Electrónico:</b> jchang_business@hotmail.com

Nº	PREGUNTAS
<b>ASPECTOS GENERALES</b>	
01	¿Cuánto tiempo de creación tiene su empresa? ¿A qué segmento del mercado está dirigida? 1 año y medio de creación formal, 20 años de producción informal segmento de Mercado: mujeres de 15 a 40 años
02	¿Cuáles son las áreas y sub-áreas en las que está dividida su empresa? Gerencia general, marketing, producción, almacenes, administración y ventas
03	¿La producción del calzado se realiza en su totalidad dentro de la empresa o existe actividades que subcontrata? Si hay actividades que se subcontratan, como el perfilado, existe personal que lo lleva a su casa.
04	¿Cómo cree usted que ha sido el comportamiento de sus ventas a lo largo de los años? Las ventas a lo largo de los años se han mantenido en una demanda casi constante, sube como todo negocio en temporadas previstas.

<b>05</b>	¿Supone usted que su empresa está incurriendo en costos innecesarios? ¿Cuáles cree que sean? Si, costos excesivos de compra de materiales
<b>PLANIFICACION Y CONTROL</b>	
<b>06</b>	¿Cuánto es su producción semanal promedio durante la temporada Primavera-Verano? 400 docenas mensuales.
<b>07</b>	¿Qué modelos de calzado de la temporada Primavera-verano son los que tiene mayor demanda? Se está iniciando recientemente la temporada,, se lanzaran nuevos modelos y algunos de la temporada pasada que se modificaron pequeños detalles debido a la demanda que presentan
<b>08</b>	¿Realiza usted algún método de pronóstico para calcular su demanda? ¿Qué tan efectivo cree que sea? No, lo hacemos de manera empírica, vemos como está yendo y comparamos con lo de años anteriores y en base a ello se produce.
<b>09</b>	¿Elabora la programación de su producción? ¿De qué manera? No, pero semanalmente si tienen una programación de cuantas docenas se van a producir
<b>10</b>	¿Cómo calcula el tiempo de entrega de sus pedidos? Una semana (7dias)en temporada primavera - verano
<b>11</b>	¿Alguna vez ha presentado retrasos en sus pedidos? ¿Por qué? ¿Qué repercusiones le trajo? Si, por saturación de pedidos.
<b>12</b>	¿Lleva un registro de su producción, ventas y clientes? ¿Con que frecuencia? ¿Emplea algún sistema computarizado o lo hace manualmente? Si, de las ventas y la producción de forma manual. En cuanto a clientes son de confianza. Tengo actualmente una plantilla para calcular los costos por modelo. Actualmente una persona se encarga de la administración de inventarios, ordenar, ver cuánto hay en almacén, ver que materiales faltan para poder hacer pedidos
<b>13</b>	¿Tiene registrado que materiales y la cantidad que se emplea en la fabricación de cada modelo de calzado? No

## ADMINISTRACION DE INVENTARIOS

14	<p>¿Cuenta con personal a cargo del almacén? ¿Qué funciones desempeña?</p> <p>Si una sola persona, la cual se encarga de la administración de inventarios, es quien define cuando ordenar y que es lo q hace falta para poder realizar la producción requerida.</p>
15	<p>¿Tiene identificado en su almacén aquellos materiales que representen mayor inversión de capital?</p> <p>No</p>
16	<p>¿Lleva un registro de los materiales que entran y salen del almacén? ¿Emplea algún sistema computarizado o lo hace manualmente?</p> <p>Tengo un Sistema para saber sobre cuánto me cuesta producir cada modelo de calzado.</p>
17	<p>¿Se le extravió alguna vez materiales de su almacén?</p> <p>Nada significativo.</p>
18	<p>¿Existe en su almacén exceso de materiales? ¿En qué estado se encuentran? ¿A qué cree que se debe?</p> <p>El exceso de materiales a veces se desecha, creo q existe exceso por las compras no calculadas correctamente</p>
19	<p>¿Cree usted que tener exceso de inventario le genera costos adicionales? ¿Por qué?</p> <p>Claro, ya que es material que se compra y está estancado</p>
20	<p>¿Invierte en el mantenimiento de su almacén o en seguros contra incendios, robos y pérdidas?</p> <p>no</p>
21	<p>¿A perdido clientes por no poder suministrarle su pedido a tiempo?</p> <p>si</p>
22	<p>¿Ha tenido que parar su producción por la ausencia de materiales?</p> <p>Si, ya que existen algunos materiales de sobra y otros no están.</p>
23	<p>¿Realiza ofertas o promociones como parte de su estrategia de marketing? Explique.</p> <p>Si, venta por catálogo, precios especiales y cierres de campaña</p>
24	<p>¿Le han hecho alguna vez devoluciones de sus productos? ¿Cómo los ha manejado?</p> <p>Aceptaba la devolución, buscaba la causa, brindaba dos opciones regalarlo o hacer que el responsable de la falla se haga cargo de él.</p>



## APROVISIONAMIENTO Y DISTRIBUCION

25	¿Cómo maneja el aprovisionamiento de materiales? ¿Implica costos de Transporte? Tengo movilidad propia, pero obviamente incurre en los costos
26	¿Sus proveedores son confiables? ¿Ha tenido alguna mala experiencia? Son confiables, a veces existen imprevistos.
27	¿Cómo maneja la distribución de producto terminado? ¿El transporte es propio, subcontrata o es mixto? Por subcontrata, en una cadena de transportes, acopia la mercadería para llevarla a su puesto de venta en lima, lo recoge de la misma fabrica.
28	Si el transporte es propio, ¿realiza pagos de personal e impuestos y seguros del vehículo? No

*Elaboración Propia*

## VALIDACION DE LA GUIA DE ENTREVISTA – JUICIO DE EXPERTOS

**Datos del Evaluador:**

*Apellidos y Nombres:*

*Profesión:*

*Reg. CIP:*

*Cargo:*

*Empresa:*

Preguntas	Objetivos Específicos	Escala Evaluativa			Observaciones
		A	B	C	
1, 2, 3, 4, 5	Aspectos Generales				
6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	Planificación y Control				
14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	Administración de Inventarios				
25, 26, 27,28	Aprovisionamiento y Distribución				

**Escala Evaluativa:**

**A:** Totalmente de Acuerdo

**B:** De acuerdo

**C:** Desacuerdo

**FIRMA** \_\_\_\_\_

**C.2**    Ficha registro

<div><div>CALZADOS</div><div><b>CHANG PIERRE</b></div><div>PRIMAVERA VERANO</div></div>		<b>FICHA DE REGISTRO</b>		Área:	ALMACEN	
Elaborado por:					Fecha:	
Materiales	Descripción	Cantidad	U/M	Costo (\$/)	Cantidad de Pedido	

*Elaboración Propia.*

## VALIDACION DEL FORMATO DE FICHA DE REGISTRO – JUICIO DE EXPERTOS

Datos del Evaluador:

*Apellidos y Nombres:*

*Profesión:*

*Reg. CIP:*

*Cargo:*

*Empresa:*

Herramienta	Escala Evaluativa			Observaciones
	A	B	C	
Formato de ficha de registro				

### Escala Evaluativa:


**A:** Totalmente de Acuerdo

**B:** De acuerdo

**C:** Desacuerdo

FIRMA \_\_\_\_\_

### C.3 Lista de materiales

		<h2>Lista de Materiales (BOM)</h2>		Área:				
				Modelo:				
				Código:				
				Fecha:				
Colaborador:		Serie	35	36	37	38	39	
Encargado:		Nº						
		Docenas						
		Color						
Materiales			Cantidad					U/M

--	--	--

*Elaboración Propia.*

VALIDACION DEL FORMATO DE LISTA DE MATERIALES – JUICIO DE EXPERTOS	
<b>Datos del Evaluador:</b>	
<i>Apellidos y Nombres:</i>	
<i>Profesión:</i>	<i>Reg. CIP:</i>
<i>Cargo:</i>	
<i>Empresa:</i>	

Herramienta	Escala Evaluativa	Observaciones
-------------	-------------------	---------------

	A	B	C	
Formato de Lista de Materiales (BOM)				

### Escala Evaluativa:

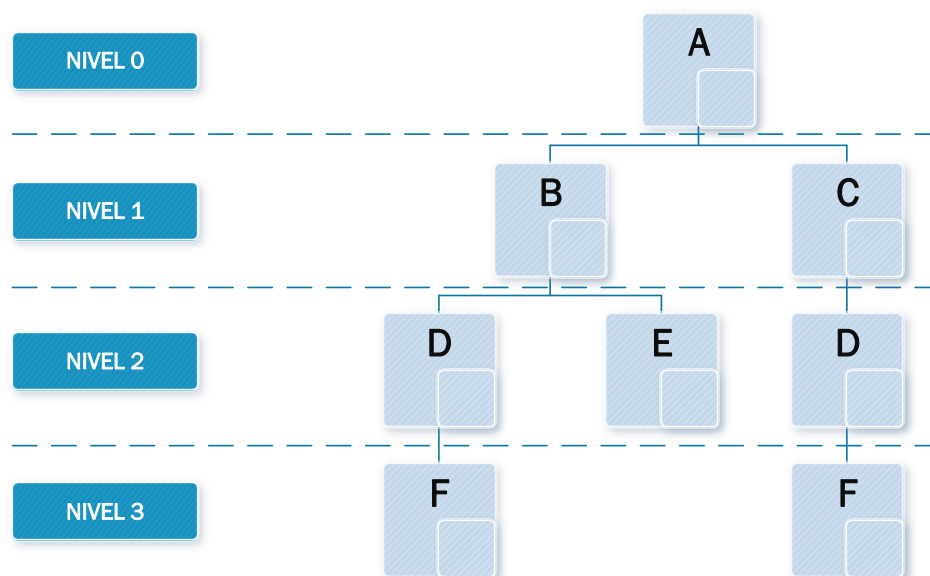
**A:** Totalmente de Acuerdo

**B:** De acuerdo

**C:** Desacuerdo

FIRMA \_\_\_\_\_

### C.4 Árbol Estructural del Producto



**Fuente:** Chase, Richard, Jacobs, Robert y Aquilano, Nicholas. 2009. ADMINISTRACION DE OPERACIONES PRODUCCION Y CADENA DE SUMINISTROS. [ed.] Ricardo Del Bosque. [trad.] Pilar Mascaró y Martha Mauri. Duodécima. Álvaro Obregón: INTERAMERICANA EDITORES, S.A., 2009. pág. 736. 978-970-10-7027-7.

### C.5 Registro del MPS

Modelo (Código):					Política de Pedido:				
					Tiempo de Espera:				
Cantidad Disponible:		Septiembre				Octubre			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Pronóstico									
Pedidos de los clientes (registrados)									
Inventario disponible proyectado									
Cantidad en el MPS									
Inicio del MPS									
Inventario disponible para promesa (ATP)									

**Fuente:** Krajewski, Lee, Ritzman, Larry y Malhotra, Manoj. 2008. ADMINISTRACION DE OPERACIONES Procesos y Cadenas de Valor. [ed.] Luis Cruz. Octava. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación de México, S.A, 2008. pág. 752. 978-970-26-1217-9.



## C.6 Formato de MRP

Tamaño de Lote	Tiempo de Entrega	Disponible	Inventario de Seguridad	Asignado	Código de Bajo Nivel	Identificación del Artículo	Detalle	Semana							
								1	2	3	4	5	6	7	8
							Requerimientos brutos								
							Recepciones programadas								
							Inventario proyectado								
							Requerimientos netos								
							Recepción planeada de la orden								
							Liberación planeada de la orden								
							Requerimientos brutos								
							Recepciones programadas								
							Inventario proyectado								
							Requerimientos netos								
							Recepción planeada de la orden								
							Liberación planeada de la orden								
							Requerimientos brutos								
							Recepciones programadas								
							Inventario proyectado								
							Requerimientos netos								
							Recepción planeada de la orden								
							Liberación planeada de la orden								

**Fuente:** Heizer, Jay y Render, Barry. 2009. *PRINCIPIOS DE ADMINISTRACION DE OPERACIONES*. [ed.] Pablo Guerrero. Sétima. Naucalpan de Juárez: Pearson Education de México, S.A., 2009. pág. 752. 978-607-442-099-

## C.7 Cronograma de implementación



# CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades Planeadas / Ejecutadas	4	4	6	6	3	3	5	5
Indicador de Cumplimiento Mensual	100%		100%		100%		100%	
Indicador de Cumplimiento Acumulado	100%		100%		100%		100%	

Fecha limite	Decisiones, Acuerdos y Tareas	¿Quién? Líder responsable	SETIEMBRE	OK?	OCTUBRE	OK?	NOVIEMBRE	OK?	DICIEMBRE	OK?
	<b>Presentación del proyecto e Implementación</b>									
8-sep.-18	dar a conocer los objetivos y metas buscadas durante el proyecto a desarrollar a corto y mediano plazo		X	X						
15-sep.-18	capacitación al asistente de almacén sobre el tema en estudio		X	X						
22-sep.-18	Organización y orden en almacenes para poder realizar inventario inicial.		X	X						

29-sep.-18	definir los roles que tendrán los involucrados dentro del proyecto.(asistente de almacén, gestor de compras)		X	X						
	<b>Recolección de datos y validación de información</b>									
5-oct.-18	determinar según participación en el mercado los modelos con los que se va a trabajar durante la investigación				X	X				
12-oct.-18	Elaboración de la lista de materiales o BOM de materiales para la confiabilidad del estudio				X	X				
28-oct.-18	elaboración de los costos de inventario inicial - costos de mantener y ordenar				X	X				
	<b>Elaboración e implementación del plan de requerimiento de materiales</b>									
28-oct.-18	Elaboración de pronósticos para determinar la demanda proyectada				X	X				
29-oct.-18	Elaboración del plan maestro de producción según la demanda proyectada				X	X				
29-oct.-18	Elaboración e implementación de un MRP para disminuir los costos de inventarios				X	X				
	<b>Monitoreo y Control del proyecto</b>									

1-nov.-18	Seguimiento de la investigación y análisis de costos de inventarios						X	X		
8-nov.-18	Seguimiento de la investigación y análisis de costos de inventarios						X	X		
15-nov.-18	Seguimiento de la investigación y análisis de costos de inventarios						X	X		
22-nov.-18	Seguimiento de la investigación y análisis de costos de inventarios								X	X
29-nov.-18	Seguimiento de la investigación y análisis de costos de inventarios								X	X
	<b>Resultados</b>									
1-dic.-18	Análisis de costos de inventarios antes y después de la implementación del MRP								X	X
3-dic.-18	Contraste de resultados								X	X
8-dic.-18	Conclusiones y recomendaciones								X	X

## VALIDACION DEL FORMATO DE CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES – JUICIO DE EXPERTOS

**Datos del Evaluador:**

*Apellidos y Nombres:*

*Profesión:*

*Reg. CIP:*

*Cargo:*

*Empresa:*

Herramienta	Escala Evaluativa			Observaciones
	A	B	C	
Formato de Cronograma de actividades				

### **Escala Evaluativa:**

**A:** Totalmente de Acuerdo

**B:** De acuerdo

**C:** Desacuerdo

FIRMA \_\_\_\_\_

## **D. Anexo de normas y documentos**

## AÑO DEL DIÁLOGO Y RECONCILIACIÓN NACIONAL

**Señores:**

Dirección de Escuela de Ingeniería Industrial

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

REFERENCIA: CONFORMIDAD DE DESARROLLO DE TESIS

### PRESENTE.-

Es grato dirigirme a ud, para saludarle cordialmente en nombre de la empresa EMPRESAS CHANG S.R.L, con RUC: 20601906199, ubicada en Avenida Jaime Blanco N° 1621, que me honro en dirigir y a la vez, hacer de su conocimiento que, en cumplimiento al requerimiento de Desarrollo de Tesis, solicitado por los Sres. **MILTON ABRAHAM SANTISTEBAN SOLÓRZANO** y **KATHERINE PATRICIA VERAMATUS HUERTAS**, quienes son alumnos del X ciclo de la carrera de **INGENIERIA INDUSTRIAL**, de la Universidad Cesar Vallejo, los mismos que aplicaron en el área de logística y producción, conocimientos necesarios e investigaciones del caso, entre ellos la **“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES PARA MEJORAR LOS COSTOS DE INVENTARIO DE LA EMPRESA DE CALZADOS EMPRESAS CHANG SRL”**; el cual fue implementado en esta área para las pruebas respectivas y la conformidad de su funcionamiento.

En tal sentido, por lo expuesto, los Sres. **MILTON ABRAHAM SANTISTEBAN SOLÓRZANO** y **KATHERINE PATRICIA VERAMATUS HUERTAS**, han culminado satisfactoriamente el desarrollo de tesis. Por lo que estamos ofreciendo la **CONFORMIDAD Y ACEPTACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES PARA MEJORAR LOS COSTOS DE INVENTARIO**.

Seguros de colaborar y apoyar en la mejor de las formas, nos despedimos de Usted, expresándole nuestra mayor consideración y estima.

  
EMPRESAS CHANG S.R.L  
Phany Chang Robles  
GERENTE GENERAL

Atentamente,

*Figura 34: Documento de Conformidad de Implementación del Plan de Requerimiento de Materiales*

*Fuente: La Empresa*

CALZADOS <b>CHANG PIERRE</b> ➤ PRIMAVERA VERANO		<b>Lista de Materiales (BOM)</b>		Área: <i>Producción</i>				
				Modelo: <i>Sandalia</i>				
				Código: <i>S006</i>				
				Fecha: _____				
Colaborador:	_____	Serie	35	36	37	38	39	
			2	2	4	2	2	
Encargado:	_____	N° Docenas	<i>1 doc.</i>					
		Color	<i>Camel</i>					
Materiales		Cantidad					U/M	
- Cuero Suede Camel		<i>1 metro</i>					<i>m.</i>	
- Cuero Suede Camel (Plantilla)		<i>50 centímetros</i>					<i>cm.</i>	
- Cuero Polibadano Nudo		<i>1 metro</i>					<i>m.</i>	
- Cinta para Sellado		<i>8cm (centro 6) X 4 = 32cm</i>					<i>cm.</i>	
- Planta 6463 fuscán		<i>1 docena (12 pares)</i>					<i>doc.</i>	
- Fajas		<i>1 docena (24 unid)</i>					<i>doc.</i>	
- Hilo color camel		<i>1 cono de hilo da para aproxima</i>					<i>cono</i>	
- Hilo color nudo		<i>damente 6 docenas</i>						
- Ojillos		<i>11</i>					<i>doc</i>	
- Tachuelas #2		<i>2 docenas</i>						
- Pegamento Golpren PC Multiuso		<i>Peso de 10 gr. aprox</i>					<i>gr.</i>	
- Cemento Golpren PC-Fuerte		<i>850 ml.</i>					<i>ml.</i>	
		<i>450 m/l. = 300m/l + 150m/l</i>					<i>m/l.</i>	
		<i>para plantilla para planta</i>						
- Jefe líquido		<i>190 ml.</i>					<i>ml.</i>	
- Bencina		<i>210 ml.</i>					<i>ml.</i>	
- Cajas		<i>12 unidades</i>					<i>unid</i>	
- Papel		<i>11 11</i>						
- Codigos		<i>11 11</i>						
- Pajaro fina		<i>3,2 metros para media docena</i>					<i>m.</i>	
- Lapicero		<i>1 da para aproximadamente 50 docenas</i>						

Figura 35: Recolección de datos del modelo S006

Fuente: La Empresa.



<b>CALZADOS</b> <b>CHANG PIERRE</b> PRIMAVERA VERANO		<b>Lista de</b> <b>Materiales (BOM)</b>		Área:	Producción
				Modelo:	Sandalia
				Código:	5020
				Fecha:	
Colaborador:		Serie	35	36	37
			2	2	4
Encargado:		Nº Docenas	1 doc.		
		Color	Camel		
Materiales		Cantidad		U/M	
Cuerpo Liso o Normal		1.50 metros		m.	
Camel		50 cm.		cm.	
Cuerpo liso Camel para Plantilla		1.30 m.		m.	
Cuerpo Polibordonado Nudo para Form		1 docena (12 pares)		par	
Plantilla 64 89		1 docena (24 unidades)		und	
Fusos		1 cono de hilo de pura aprox.		cono	
Hilo color Camel		6 docenas		2 doc	
Hilo color Nudo		2 docenas			
Hebillas grandes		8m de largo (entron 6) X 9 = 32 cm		cm	
Cinta para Sellado		Poco 70 gr.		gr.	
Tachuelas #2		850 ml		ml.	
Pegamento Golpren PC-Multiuso		$\frac{340 \text{ ml}}{\text{Plantillas}} + \frac{130}{\text{Planta}} = 470 \text{ ml}$		ml	
Cemento Golpren PU-Fuerte					
Z Sebe líquido		225 ml		ml	
Bencina		100 ml		ml	
Lana de Carbón		0,700 metros (70 cm)		m.	
Cajas		12 unidades		und	
Papel		12 unidades		und	
Códigos		12 unidades		und	
Pajarrafia		32 m. para media docena		m	
Lapicero		1 unidad da para aprox 50 doc		und	

Figura 36: Recolección de datos del modelo S020

Fuente: La Empresa

<b>CALZADOS</b> <b>CHANG PIERRE</b> PRIMAVERA VERANO		<b>Lista de</b> <b>Materiales (BOM)</b>		Área: <i>Producción</i> Modelo: <i>Santalia</i> Código: <i>S019</i> Fecha:				
Colaborador:		Serie		35	36	37	38	39
Encargado:		Nº Docenas		2	2	4	2	2
		Color		<i>Beige</i>				
Materiales		Cantidad		U/M				
- Cuevo Suede Beige		1,20 metros		mt				
- Planta 6458		(1 docena) (12 pares) (24 und)		pares				
- Cuevo Cuerdo (Foro Planta)		1 metro		m.				
- Cuevo Suede Beige (Plantilla)		0,50 metros (50 cm)		cm				
- Cuevo Polibadano Nudo (Foro)		1,10 metros		mt				
Falsas		1 docena (24 unidades)						
- Hilo color Beige		1 cono de para 6 docenas		cono				
- Hilo color Nudo		aproximadamente		doc				
- Hilillos pequeños		2 docenas		mt.				
- Pegatina		1,20 metros						
- Cinta para sellado		8cm de largo (entre 6) X4 = 32cm		cm				
- Tachuelas #2 x450gr		10gr aprox		gr.				
- Pegamento Golpren PC-Multifuso		890 ml.		ml				
- Cemento Golpren PU-Fuerte		$450\text{ ml} = \underbrace{310\text{ ml}}_{\text{plantillas}} + \underbrace{140\text{ ml}}_{\text{plantas}}$		ml.				
- Sebo líquido		220 ml		ml.				
- Bencina		200 ml		ml.				
- Cajus		12 unidades		und.				
- Papel		12 unidades		und				
- Códigos		11		und				
- Pajarrapia x100mt		3,2 m. por cada media docena		m.				
- Lapicero		para 50 docenas		und				

Figura 37: Recolección de datos del modelo S019

Fuente: La Empresa

<div>CALZADOS</div> <div>CHANG PIERRE</div> <div>PRIMAVERA VERANO</div>		<div>Lista de</div> <div>Materiales (BOM)</div>		Area:		Producción	
				Modelo:		Sandalia	
				Código:		5021	
				Fecha:			
Colaborador:		Serie	35	36	37	38	39
Encargado:		Nº Docenas	2	2	4	2	2
		Color	7 docena Palo Roso				
Materiales		Cantidad					U/M
- Cuevo Suede Palo Rosa		1.10 metros					mt.
- Planta 6354		1 Doana (12 pares)					par
- Cuevo Suede P. Rosa (para planta)		1,25 metros					mt.
- Cuevo Suede P. Rosa (para plantilla)		50 centímetros (0,50 m)					mt.
- Cuevo Polibutano Nudo (Forro)		1.10 metros					mt.
- Falsas		1 docena (24 und.)					und.
- Hilo color Palo Roso		Alcansa 1 cono para aprox 6 doc.					cono.
- Hilo color Nudo							doc.
- Pasadores		2 docenas (24 und.)					doc.
- Cinta para Sellado		8cm de largo (Entan 6 por columna) X 4 = 32 cm = 0,32 m.					m.
- Tachuelas #2 x 450gr		10 granos aprox (48 tachuelas)					gr.
- Pegamento Golpren PC Multiviso		870 ml					ml.
- Cemento golpren PU - Fuente		<u>925 ml</u> + <u>140 ml</u> = 465 ml Para plantilla para planta					ml.
- Tebe líquido		210 ml					ml
- Bencina		225 ml					ml.
- Casas		12 unidades					und
- Papel		11					Und
- Códigos		11					Und
- Pajavallia x 100 mt		Por cada media docena 3,2 m					mt.
- Lupicero		1 und para aprox 50 doc.					doc.

Figura 38: Recolección de datos del modelo S023

Fuente: La Empresa

## **E. Anexo Matriz de consistencia**